Pismo istnieje od 1924 roku

radioelektronik

re

AUDIO hi-fi VIDEO

10/96

cena 3,90 zł
(39 000 zł)

Index 374040

PL ISSN 0137 6802

REZYSTORY, KONDENSATORY, ELEM. INDUKCYJNE, PÓŁPRZEWODNIKI, OPTOELEKTRONIKA, UKŁADY SCALONE, ELEKTROMECHANIKA



OFERUJEMY pełny asortyment części elektronicznych

ZAPEWNIAMY kompletację elementów do produkcji

GWARANTUJEMY 95% pokrycia magazynu z katalogiem

OPTOELEKTRONIKA

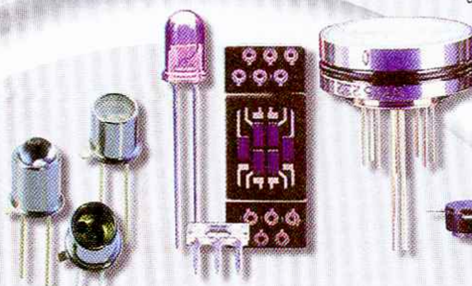
LEDY

- 6 różnych kolorów świecenia od 660 nm (czerwień) do 480 nm (niebieski)
- jasność świecenia 0,4 mcd ... 3000 mcd
- obudowy standardowe ϕ3 i 5 mm
- wersja SMD w obudowach SOT23, PLCC2 i PLCC4
- ARGUS i Super ARGUS: ϕ3 mm i SMD-TOPLED
- specjalne wersje:
  - dwukolorowe,
  - stałoprądowe,
  - niskoprądowe,
  - wysokonapięciowe,
  - miniaturowe,



DETEKTORY PODCZERWIENI

- fotoelementy krzemowe i germanowe: fototranzystory, fotodiody, moduły podczerwieni
- specjalne właściwości: wysoka czułość, filtr długości fal, niski prąd ciemny, krótkie czasy załączania,
- obudowy z filtrem IR, przeźroczyste lub metalowe TO5/TO18 (na specjalne zamówienie)



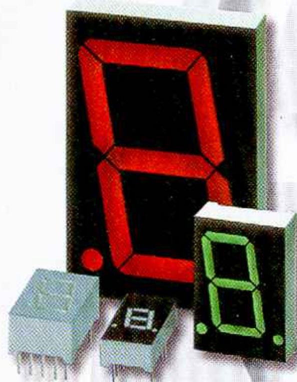
DIODY IRED

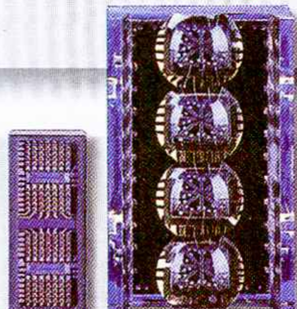
- emiter z GaAs λp=950 nm
- emiter z GaAs λp=880 nm
- różne typy obudów metalowych i plastikowych włącznie z SMD
- diody IRED z krótkim czasem załączania
- diody laserowe

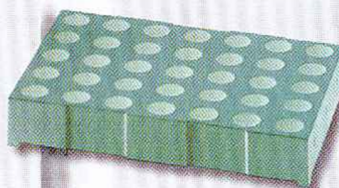


WYŚWIETLACZE LED

CYFROWE, INTELIGENTNE, MATRYCOWE







TRANSOPTORY

- wyjścia: tranzystorowe, Darlingtona, triak, bramki logiczne i inne
- ilość transoptorów w jednej obudowie: 1,2,3 lub 4
- obudowy: DIP4, DIP6, DIP8, DIP16 i SMD (SO8)
- transoptory szczelinowe

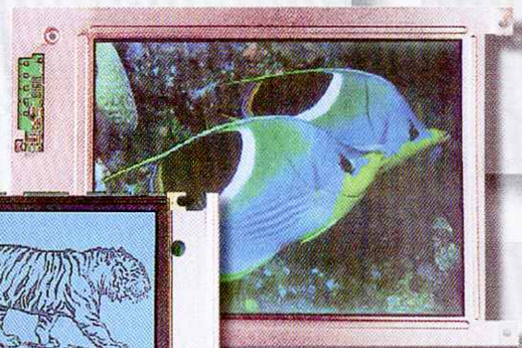


WYŚWIETLACZE LCD

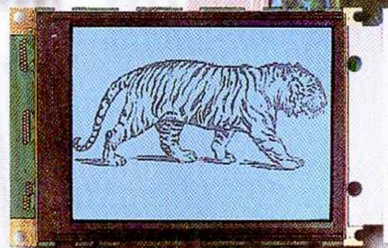
CYFROWE, ZNAKOWE, GRAFICZNE, VFD

- szczególnie wysoka jasność i kontrast
- zakres temperatur -20°C do +105°C
- kompatybilność z innymi producentami
- podświetlane, z własnym sterowaniem
- VFD: monochromatyczne i kolorowe













* Wszystkie oferowane elementy w/w producentów posiadają certyfikat ISO 9002

elhurt

Firmom wysyłamy bezpłatny katalog. 80-309 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 417 tel. (058) 48 45 58, 48 45 60, 48 45 10, fax. (058) 52 20 23, tel. kom. (090) 509 602

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO hi-fi VIDEO

PAŹDZIERNIK • ROCZNIK XLVIII (209) 10'96

W numerze:

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel./fax 31-93-37, tlx 814550

Wydawca:
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7,
00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl



Druk:
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła

Cena 3,90 zł/39 000 zł

Na okładce: Reklama firmy Elproma

Drodzy Czytelnicy

Na wstępie dobra wiadomość. Od tego numeru "ReAV" ponownie zwiększa swoją objętość o kolejne 8 stron, natomiast jego cena nie wzrasta.

W tym miejscu musimy powrócić do sprawy ogłoszeń i reklam w naszym czasopiśmie. W pełni zdajemy sobie sprawę, że niektórzy Czytelnicy uważają, iż jest ich zbyt dużo, a zdarzają się nawet tacy, którzy chcieliby je w ogóle z czasopisma usunąć.

Przypomnijmy zatem, w jakim celu zamieszcza się ogłoszenia i reklamy. Jest to powszechnie przyjęty na całym świecie sposób informowania czytelników czasopism – potencjalnych nabywców, przez producentów i sprzedających o wyrobach, które oferują.

Zainteresowanie firm zamieszczaniem w naszym piśmie materiałów informacyjno-reklamowych świadczy o tym, że czytelnicy je czytają i z nich korzystają. Gdyby było inaczej, nikt by ich nie zamieszczał.

Dochody z publikacji tych materiałów pokrywają znaczną część kosztów przygotowania i druku czasopisma. Dzięki temu oferujemy" "ReAV" po znacznie niższej cenie niż byłoby to możliwe bez tych dochodów.

Redakcja dba o zachowanie właściwych proporcji między objętością reklam i artykułów. Dlatego co pewien czas zwiększa objętość, czasopisma. Naturalnie, wraz ze wzrostem objętości, powiększa się też liczba stron przeznaczonych na artykuły.

I jeszcze jedna wiadomość. Jak wynika z badań czytelnictwa czasopism, przeprowadzanych przez wyspecjalizowaną w tej działalności firmę, "ReAV" zajmuje pierwsze miejsce wśród czasopism o podobnej tematyce, znacznie je przy tym wyprzedzając.

Zawdzięczamy to również naszym wiernym Czytelnikom, którzy nie tylko "ReAV" czytają, ale swoimi pomysłami, radami, pytaniami, a także krytycznymi uwagami, pomagają nam redagować czasopismo.

Naczelny redaktor

Janusz Justat



NOWY WIDEO-TELEFON INTELA

Firma Intel Corporation zaprezentowała Intel Video Phone – nowy sposób komunikowania się, przeznaczony dla użytkowników komputerów osobistych klasy PC. Wykorzystano do tego celu technikę ProShare, stosowaną w profesjonalnych urządzeniach do prowadzenia telekonferencji. Rozmówcy używający komputerów osobistych klasy PC z procesorem Pentium o częstotliwości zegara co najmniej 133 MHz uzyskują na ekranie monitora obraz rozmówcy. Wielu producentów komputerów zamierza wbudować wideotelefon Intela do produkowanych komputerów przeznaczonych dla użytkowników indywidualnych.

Podczas światowej premiery – 30 maja br. – podkreślano, że jest to przeniesienie techniki ProShare z wideotelekonferencji na "zjazdy rodzinne". Umożliwi ona członkom rodziny wzajemną rozmowę i widzenie się, a wszystko to za sprawą komputera PC.

Ta nowa technika wykorzystuje zwykłe linie telefoniczne. Najpierw jest to nawiązanie łączności telefonicznej, a następnie przy użyciu komputera uruchomienie połączenia wizyjnego. Intel Video Phone instalowany w nowych komputerach jest natychmiast gotowy do pracy. Jakość wizji jest zadowalająca, uzyskuje się obraz ruchomy o szybkości 4÷12 klatek na sekundę. Możliwe jest również przekazanie wysokiej jakości obrazu w celu zapisania go.

Wstępne badania rynku wskazują, że ponad jedna trzecia ankietowanych zamierza kupić nowy komputer by mieć wideotelefon. Potencjalni użytkownicy wideotelefonu postrzegali go jako sposób na pozostawanie w ciągłym kontakcie z członkami rodziny mieszkającymi w innej miejscowości i zwiększenie atrakcyjności zwykłych rozmów telefonicznych. *(cr)*

ZJAZD SEP -u

W dniu 19 października br. odbędzie się XXVIII Nadzwyczajny Zjazd Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Zjazd został zwołany w celu przyjęcia przez delegatów znowelizowanego Statutu SEP. *(mn)*

NOWY STANDARD ZAPISU PŁYT KOMPAKTOWYCH CD-R

Packet Writing – tak nazywa się nowy standard zapisu danych na płycie CD-R. Jego podstawową zaletą jest możliwość nieograniczonego dogrywania nowych danych (zbiory danych komputerowych, utwory muzyczne, sekwencje obrazów i filmy) do istniejącej płyty. Ewentualna przerwa w transmisji danych do rejestratora CD-R nie grozi zniszczeniem całej płyty. Dzięki specjalnemu sterownikowi programowemu (*driver*), działającemu w systemie operacyjnym Windows – JVC CDR Extensions, posługiwanie się tym nowym standardem jest proste. Dyski CD-R są umieszczane na wysuwanej tacce, podobnie jak w zwykłych czytnikach CD-ROM. Nowy standard zapisu został zastosowany w rejestratorze XR W 2010 firmy JVC. W odróżnieniu od tradycyjnych rozwiązań urządzeń rejestrujących, do nagrania danych na płycie nie jest potrzebne dodatkowe oprogramowanie – wystarczy tylko wymieniony sterownik. Rejestrator XR W 2010 firmy JVC umożliwia samodzielne nagrywanie dysków kompaktowych CD-R. Na jednej płycie można przechować od 580 do 770 MB danych zależnie od typu nośnika i trybu pracy. Czas nagrania całego dysku wynosi tylko 30 minut. Można również nagrywać w najnowszym formacie Packet Writing ze stałą i zmienną długością pakietu. Po zamknięciu sesji zapisany dysk może być odczytany przez każdy nowoczesny czytnik CD-ROM.

Dane techniczne rejestratora

Szybkość zapisu: 1X, 2X (154 kbit/s, 307 kbit/s)
Szybkość odczytu: 1X, 2X, 4X (154 kbit/s, 307 kbit/s, 614 kbit/s)
Pojemność bufora: 1 Mbit
Czas dostępu: 700 ms
Interfejs: SCSI-2
Standardy zapisu: CD-ROM, CD-Audio, CD-I
Format zapisu: Packet Writing, Single & Multi Session, Track at Once, Disk at Once

(cr)

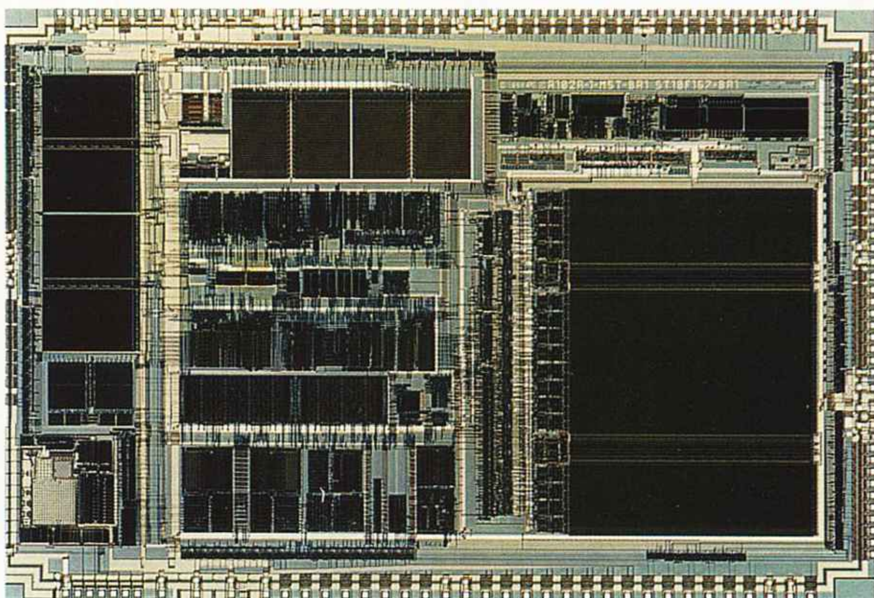
AUTOMAT TELEFONICZNY GSM

Firma Alcatel wprowadziła do sprzedaży uliczny aparat telefoniczny działający w systemie GSM. Aparat może być instalowany wszędzie, oprócz typowych budek telefonicznych, również w pociągach, tramwajach i autobusach. Zastosowanie takich aparatów jest doskonałym rozwiązaniem dla obszarów słabo zaludnionych, na których instalacja stałej sieci jest zbyt kosztowna. Znajdzie on również zastosowanie przy okazji organizacji dużych imprez, np. sportowych, podczas których istnieje potrzeba zapewnienia możliwości korzystania z telefonu dużej liczbie uczestników. Aparat Alcatel 9920 GSM (fot.) został zaprojektowany we współpracy z firmą Schlumberger – znanym producentem ulicznych automatów telefonicznych. Standardowo jest przystosowany do kart magnetycznych, ale rozmowy mogą być również opłacane przy użyciu kart kredytowych lub indywidualnych kart użytkownika. Aparat ma mocną, odporną na uderzenia obudowę, wzmocnioną klawiaturę i czytnik kart blokujący się w przypadku włożenia czegoś innego niż właściwa karta. Wbudowane zabezpieczenia uniemożliwiają podsłuchiwanie i przerywanie połączeń. Alcatel 9920 GSM automatycznie informuje operatora sieci o swojej niesprawności. *(cr)*



MIKROKONTROLER 80C167CR MA NOWE WERSJE

16-bitowy mikrokontroler Siemensa 80C167CR (4 KB RAM, 100 ns) jest obecnie szeroko stosowany w elektronice motoryzacyjnej i przemyśle. Zastosowanie w sterownikach dysków twardych, telefonii ruchomej i modemach. Rozszerzenie zastosowań na telekomunikację (telefonia ruchoma, modemy) i technikę komputerową (sterowniki dysków) wymagało zwiększenia pamięci. Powstały pochodne z pamięcą 32 KB (80C167CR-4RM) i 128 KB (80C167-16PM), ta ostatnia ma też przeprogramowaną wersję z szybkim EPROMem – 80C167CR-16FM. Inna pochodna to 80C163 z szybkim interfejsem synchronicznym 12,5 Mbaud dla zegara 25 MHz) przeznaczona zwłaszcza dla telekomunikacji. Na fot. jest przedstawiona struktura mikrokontrolera C167CR-16FM. *(lk)*



POBITY REKORD LASERA

Laser o najmniejszej dotychczas osiągniętej długości fali (184,7 nm) został opracowany wspólnie przez prof. G. Wonga z *Hong Kong University of Science and Technology* (nowego typu strojony, parametryczny wzmacniacz optyczny) oraz prof. Chen Chuangtian z *Fujian Institute of Research of the Strukture of Matter* (Chiny), gdzie powstał specjalny kryształ o nieliniowych parametrach optycznych. Nowy laser znajdzie zastosowanie w medycynie oka, systemach pamięci optycznej o wysokiej gęstości, submikronowej fotolitografii stosowanej przy produkcji układów scalonych bardzo wielkiej skali integracji, chemii i spektroskopii laserowej. Laser działa, ale do prototypowej produkcji wykorzystujących go urządzeń droga daleka - przynajmniej kilka lat. *(lk)*

PRZEZ PACYFIK NA BATERIACH SŁONECZNYCH

Japończyk Ken-ichi Horie 21 marca 1996 r. wyruszył łodzią "MALTs Mermaid" o napędzie słonecznym z Ekwadoru do Tokio, planując przepłynięcie 16 tys. km po Pacyfiku bez zawijania do portów. Baterie słoneczne ładują akumulatory niklowo-wodorowe, z których jest pobierana energia. Całe zasilanie dające napęd łodzi zaprojektowano i wyprodukowano w firmie Sanyo, która, jak widać, czuje się dobrze i w takiej Hi-Tech wyjątkowo odpornej na morskie warunki technoklimatyczne. Samą łódź wyprodukowano z aluminium, uzyskanego z puszek po piwie. Ekologicznie i elektronicznie, oto nowy patent na podróżowanie. *(lk)*

CYFROWE WIDEO ZAMIAST VHS

Victor Company of Japan (52% kapitału należy do Matsushita Electric Industrial Co., pod markami Panasonic i Technics zarzucającej świat sprzętem), firma która opracowała wideo systemu VHS, ogłosiła o opracowaniu jego wersji umożliwiającej zapis cyfrowy. Nowy standard ma się nazywać D-VHS i będzie mógł zapisać 49 godzin programu na jednej kasecie. Co jednak najważniejsze, odtwarzacze D-VHS będą mogły normalnie odtwarzać dotychczasowe, analogowe nagrania VHS. A więc – kompatybilność "wstecz", klucz do sukcesu nowych rozwiązań i potencjalnie duże zagrożenie dla Video-CD, które wprawdzie zmieści cały film na jednej płycie, ale nie można na niej nagrać sobie jakiegokolwiek programu. (lk)



Drogi Czytelniku!
Szanowny Przedsiębiorco!

Zespół redakcyjny Radioelektronika pragnie pomóc zarówno nabywającym, jak i sprzedającym sprzęt elektroniczny oraz podzespoły. W tym celu zamierzamy wprowadzić na łamach naszego czasopisma WITRYNĘ RADIOELEKTRONIKA. Istotą tego przedsięwzięcia byłaby możliwość uzyskania rabatu od producentów, hurtowników i właścicieli sklepów przez naszych czytelników, którzy zgłoszą się z kuponem rabatowym drukowanym w naszym miesięczniku. Dzięki temu, czytelnicy taniej kupią sprzęt elektroniczny, a sprzedawcy mogą liczyć na więcej klientów.

Na łamach "Radioelektronika Audio HiFi Video" będziemy podawać adresy przedsiębiorstw uczestniczących w "Witrynie Radioelektronika", informacje o oferowanych produktach oraz wysokości rabatu.

Wszystkich zainteresowanych rabatową sprzedażą swoich produktów za pośrednictwem "Witryny Radioelektronika" zapraszamy do współpracy i prosimy o kontakt z redakcją.

Naszych Czytelników zachęcamy do systematycznego nabywania i czytania "ReAV", bo tylko wtedy będziecie Państwo mogli w pełni skorzystać z oferty "Witryny Radioelektronika".

EKRANY DOTYKOWE

Urządzenia wykorzystujące czujniki dotykowe należą do najbardziej "przyjaznych dla użytkownika" i w najwyższym stopniu spełniają wymagania ergonomii. Do obsługi nawet bardzo skomplikowanego sprzętu nie jest niezbędna nawet elementarna znajomość techniki (w odróżnieniu od użytkowania klawiatury czy myszki). Coraz powszechniejszy staje się graficzny interfejs użytkownika GUI *(graphical user interface)*, dzięki któremu użytkownik może wydawać polecenia urządzeniu dotykając ekran w miejscu zaznaczonym odpowiednim obrazkiem – ikoną (rys. 1). Obecnie ekrany dotykowe rozróżniają miejsce dotyku z rozdzielczością 40 punktów/cal, co wystarcza do większości zadań.

Technika ekranów dotykowych odnosi znaczne sukcesy rynkowe. Jeden z czołowych producentów tych ekranów wykazał w 1995 r. przyrost obrotów aż o 90% w porównaniu z 1994 r.

Urządzenia reagujące na dotyk zawdzięczają swą karierę nowoczesnym, pojemnościowym czujnikom siły CFS (*capacitive force sensor*), wykonywanym metodami technologii elektronowej. Macierz takich czujników stanowi ekran.

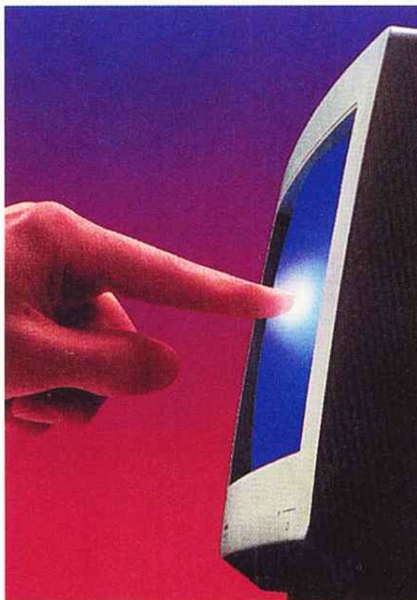
Scalony czujnik siły

Strukturę (chronionego patentem) pojemnościowego czujnika siły (CFS) przedstawiono na rys. 3. Zbudowany jest z bloku ze szkła Pyrex, z którym w procesie tzw. anodyzacji łączona jest płytka krzemu, uformowana do postaci kondensatora. Jedną jego okładkę stanowi warstwa aluminium naniesiona na szkło, drugą zaś – "membrana" utworzona z jednego z obszarów płytki krzemowej. Membrana musi być cienka, aby przyłożenie do niej siły wywołało mierzalną zmianę pojemności.

Przyjmując (uproszczony) model kondensatora o równoległych, prostokątnych okładkach,



Rys. 1. Stanowisko pracy pośrednika w handlu nieruchomościami. Ekran dotykowy oraz graficzny interfejs użytkownika ułatwia dialog sprzedawcy z nabywcą



Sterowanie "inteligentnymi" (wyposażonymi w mikroprocesory) urządzeniami powszechnego użytku, nie mówiąc o komputerach, stało się prostsze dzięki zastosowaniu dotykowych urządzeń wprowadzania danych. Jednym z nich jest tzw. ekran dotykowy (*TouchScreen*) umożliwiający wydawanie poleceń urządzeniu przez proste dotknięcie ekranu w miejscu zaznaczonym przez sugestywny obrazek (ikonę).

otrzymujemy wg [1] wzór końcowy na zależność przemieszczenia membrany w (p) (w mikrometrach) od siły p:

$$w(p) = Kp$$

w którym:

K – współczynnik proporcjonalności uwzględniający cechy materiałowe i geometryczne (w tym bardzo ważny parametr – grubość membrany).

Na tej samej płytce krzemowej umieszczona jest struktura dwóch współpracujących z kondensatorem przetworników pojemność/częstotliwość, przedstawionych na rys. 4 w konwencji stosowanej w technologii elektronowej. Przetwornik z rys. 4a pracuje jak przerzutnik Schmitta, ten z rys. 4b – jak multiwibrator astabilny. Charakterystykę zespołu kondensator/przetwornik, czyli scalonego pojemnościowego (są też inne) czujnika siły, opisuje wzór końcowy [1]:

$$f(p) = f_0 (1 - \frac{K}{d} \cdot p)$$

w którym:

f_0 – częstotliwość "spoczynkowa" (przy p = 0),
d – odległość między okładkami kondensatora.

Zamianę wartości siły na informację o miejscu dotyku i eliminację zakłóceń (m.in. wibracji itp.), realizuje odpowiednie oprogramowanie.

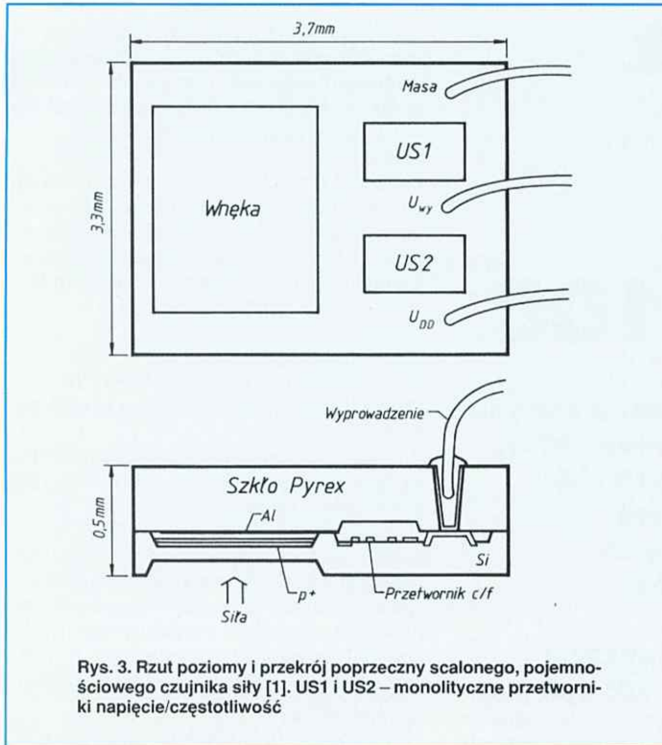


Rys. 2. Ekran dotykowy konsoli do gier komputerowych

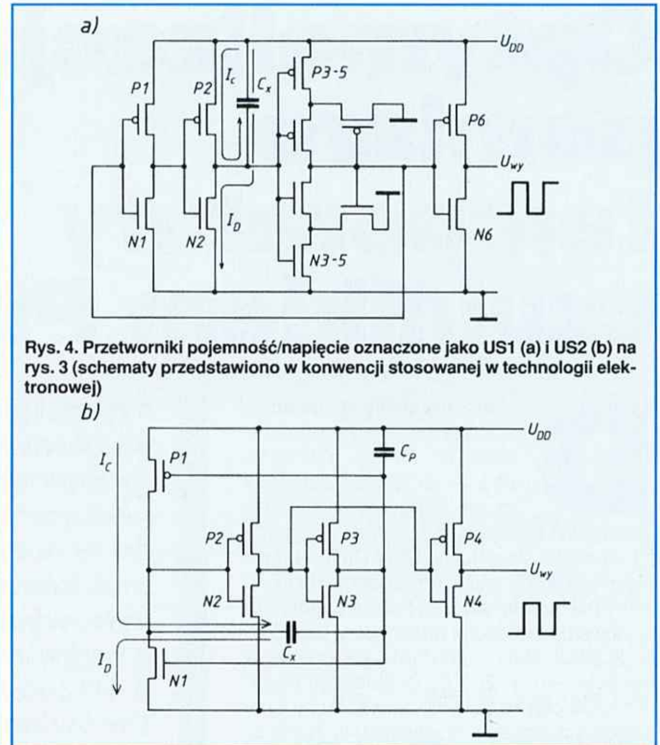
TouchMate – ekran dotykowy "dla oszczędnych"

Na tegorocznych Targach CeBit'96 przedstawiono nowość z tej dziedziny – urządzenie o nazwie TouchMate (rys. 5), wzbogacające dowolny monitor z kineskopem o funkcję ekranu dotykowego. TouchMate rejestruje położenie miejsca dotyku z rozdzielczością 40 punktów/cal w kierunkach AA1 i BB1 oraz rozróżnia 256 wartości siły nacisku po osi Z. Ekran może mieć przekątną 9 ÷ 21"; może być pochylany pod kątem do 45° i mieć masę do 40 kg. Oprogramowanie nadzorujące pracę TouchMate zapamiętuje ustalone stany początkowe (np. masę monitora) i eliminuje zakłócenia, jak np. wibracje.

Jest to rozwiązanie atrakcyjne ekonomicznie. Czujnik dotyku (właściwie siły) w TouchMate nie wymaga modyfikacji wcześniej zainstalowanego sprzętu, co oprócz sporych kosztów nastręczało inne problemy, np. dotyczące gwa-



Rys. 3. Rzut poziomy i przekrój poprzeczny scalonego, pojemnościowego czujnika siły [1]. US1 i US2 – monolityczne przetworniki napięcie/częstotliwość



Rys. 4. Przetworniki pojemność/napięcie oznaczone jako US1 (a) i US2 (b) na rys. 3 (schematy przedstawiono w konwencji stosowanej w technologii elektronowej)

rancji. " Instalacja" TouchMate polega po prostu na połączeniu go z łączem szeregowym komputera, po czym stawia się na nim zwykły monitor i monitor z ekranem dotykowym gotowy (rys. 5). Całkowity koszt instalacji to 1090 DM, tyle bowiem kosztuje TouchMate.

Szczególne zainteresowanie urządzeniem TouchMate okazywali na CeBit'96 operatorzy dużych systemów (kolej, poczta, instytucje oświatowe i inne). Można sobie wyobrazić korzyści z unowocześnienia istniejących elektronicznych "kiosków informacyjnych" na dworcach kolejowych (rozkłady jazdy pociągów), modernizacji gospodarki magazynowej, wspomaganego komputerowo nauczania, interakcyjnych systemów informacyjnych i multimedialnych, nie mówiąc o salonach gier komputerowych (rys. 2).

Aby wyjaśnić, jak sygnały od scalonych czujników siły są wykorzystywane do określenia miejsca dotyku, został opracowany hipotetyczny, bardzo uproszczony model przystawki dotykowej do hipotetycznego monitora, z ekranem podzielonym na 3x3 pola, oznaczone A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3 (pamiętamy, że TouchMate rozróżnia aż 40 punktów/cal). Monitor spoczywa na płycie wyposażonej w pojemnościowe czujniki siły CFS oznaczone S1, S2 (rys. 6).

Dla prostoty przyjmiemy, że czujniki S1, S2 rejestrują momenty sił (w przedziale 0÷3) działających na ekran pod wpływem dotyku. Moment siły zależeć więc będzie od odległości dotykanego pola na osi Y lub Z (różnice w wielkości sił są tu nieistotne, chodzi o zasadę fizyczną). To pozwala sporządzić "tabelę stanów" na wyjściu czujników S1 i S2. Pary stanów czujników S1 i S2 jednoznacznie określają miejsce dotknięcia. Program obsługi naszego modelu powinien przeprowadzić autokalibrację systemu, zapamiętać m.in. masę monitora postawionego na TouchMate, stany początkowe czujników (bez dotykania) itp., po czym analizując pary stanów wyjściowych zidentyfikować miejsce dotknięcia.

LITERATURA

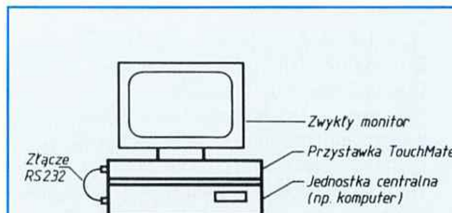
T. Kudoh, S. Shoji, M. Esashi: An integrated miniature capacitive pressure sensor. Sensors and Actuators, 12/1991

Jerzy Frydrychowicz

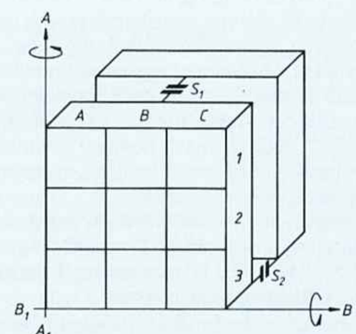
Słowa kluczowe: TOUCHSCREEN CZUJNIK SIŁA POJEMNOŚĆ CFS MICROTOUCH TOUCHMATE

Stany na wyjściach czujników S1, S2 w zależności od miejsca dotyku ekranu

Miejsce dotyku	Stany na wyjściu czujnika S1	S2
–	0	0
A1	3	1
A2	2	2
A3	1	3
B1	3	2
B2	2	2
B3	1	2
C1	3	3
C2	2	3
C3	1	3



Rys. 5. TouchMate to „podstawka" pod zwykły monitor z kineskopem

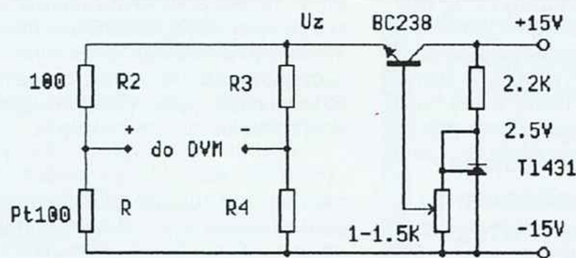


Rys. 6. Skrajnie uproszczony fizyczny model monitora dotykowego

Optymalizacja pomiaru temperatury czujnikiem Pt100

Przedstawiono sposób pomiaru temperatury czujnikiem Pt100 podłączonym do rynkowych multimetrów cyfrowych z wyświetlaczami 3 1/2 lub 4 1/2 cyfry. Omówiono komputerowy program optymalizujący układ pomiarowy.

Dokładne pomiary temperatury, szczególnie w szerokim zakresie, np. –100 ÷ +1000°C, są dość trudne. Sam dokładny czujnik pracujący w takim zakresie kosztuje ponad 25 $, czyli tyle samo, co prosty multimetr cyfrowy (DVM/DMM - Digital Woltmeter/Multimeter). Toteż popularne multimetry najczęściej albo nie mierzą temperatury, albo są wyposażone w termopary, często typu K (NiCr–NiA1), umożliwiające pomiar w zakresie –40÷+1200°C. Dokładność takich pomiarów obniża zarówno, uproszczony z konieczności, sposób przetwarzania napięcia z termopary, jak i brak kompensacji zmian temperatury na swobodnych końcach termopary. Wygodniejsze pomiary w przedziale – 200÷+850°C umożliwia termorezystor Pt100 (lub podobny, np. Ni100 itd. zależnie od wykonania), którego rezystancja w tych temperaturach zmienia się od około 18 Ω do ponad 390 Ω. Multimetry mają zakres pomiarowy 200 Ω (400 Ω), co zapewnia pomiar o wystarczającej dokładności przynajmniej 0÷200°C. Jednak wynik pomiaru – wartość rezystancji – musi zostać przeliczony na temperaturę.



Rys. 1. Schemat układu ćwierćmostka z czujnikiem Pt100, współpracującego z multimetrem cyfrowym

W zakładanym zakresie temperatur przyrost rezystancji wynosi około 0,4 Ω na 1°C. Wg normy PN-83/M-53852 [1] rezystancję R czujnika Pt100 możemy opisać wzorem:

$R = R_o \cdot (1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C(t - 100) \cdot t^3$ (dla temperatur –200÷ 0°C) oraz

$R = R_o \cdot (1 + A \cdot t + B \cdot t^2)$ (dla temperatur 0÷ 850°C)

gdzie:

$R_o = 100\ \Omega$, $A = 3{,}90802 \cdot 10^{-3}$ [1/°C];

$B = -5{,}802 \cdot 10^{-7}$ [1/°C²];

$C = -4{,}2735 \cdot 10^{-12}$ [1/°C³]

"Ręczne" przeliczenie dość skomplikowanego wielomianu trzeciego stopnia trwa dość długo i jest uciążliwe nawet przy korzystaniu z gotowych tablic. Można by zastosować układ elektroniczny (np. wzmacniacz o programowanym wzmocnieniu) do przetwarzania rezystancji na napięcie tak, aby odpowiadało ono wprost co do wartości stopniom Celsjusza. Warunkiem jest jednak dostęp do różnych wartości precyzyjnych rezystorów, a z tym bywają kłopoty.

Jest inne, proste rozwiązanie – wykorzystanie typowego układu ćwierćmostka [2] (rys. 1) z realizowaną przez program komputerowy [4] optymalizacją elementów – przede wszystkim ustaleniem stosunku rezystancji i wartości zasilania. Multimetr cyfrowy może, choć nie musi, być wyposażony w interfejs do komputera PC.

Uzyskana charakterystyka przetwarzania dla zakresu 0÷200°C jest obarczona błędem typu "S" i ma największą dokładność dla temperatur 0 i 100°C. Typowy błąd pomiaru napięcia popularnymi multimetrami opisuje wzór:

$$\pm (0{,}003 \cdot W_O + C_Y)$$

gdzie:

W_o – wartość odczytana,

C_Y – wartość najmniej znaczącej cyfry.

Dla multimetru Metex 3850 daje to błąd odczytu ±1°C.

Podczas projektowania układu ćwierćmostka z użyciem programu PT100_DM korzysta się z równania przetwarzania w postaci:

$U_{wy} = U_z\ (1/(1 + R_4/R) - 1/(1 + R_3/R_2))$.

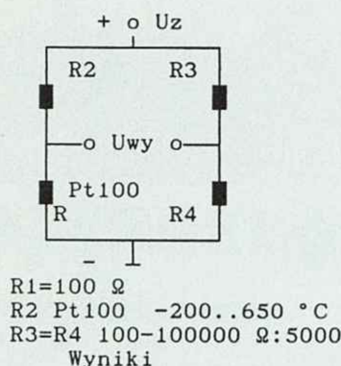
Jest to zależność napięcia wyjściowego (mierzonego multimetrem o odpowiedniej rozdzielczości) od zmian rezystancji R czujnika Pt100, napięcia zasilania oraz wartości dwóch (jednakowych) rezystorów pomocniczych $R_3 = R_4$ i rezystora $R_2 = 100\ \Omega$ (czyli wartości rezystancji Pt100 dla 0°C).

Układ zasilania musi zapewnić minimalny błąd liniowości charakterystyki przetwarzania i nieprzeciążalność prądową czujnika Pt100. Przyjmuje się, że prąd nie powinien być większy od 10 mA, jednak zakłada się wartości wielokrotnie mniejsze, aby uniknąć grzania się Pt100 i spadku dokładności. Wyniki optymalizacji mostka z Pt100 przedstawiane są na ekranie monitora w postaci jak na rys. 2.

Błąd pomiaru temperatury za pomocą termopary wynosi (np. dla multimetru Metex 3850 $\pm$ 0,03% $\cdot W_O + 5 \cdot C_Y$), co przy 100°C daje ±8°C, natomiast błąd przy pomiarze rezystancji czujnika Pt100, wynoszącej $\pm(0{,}5\% \cdot W_O + C_Y)$ w zakresie 400 Ω daje (przy temperaturze 100°C, 138,5 Ω) ±0,8 Ω, co odpowiada zmianom ±2,2°C. Różnica w dokładności jest więc wyraźna. Widać zalety multimetrów z interfejsem RS232 do komputera PC. Program Pt100_DM zawiera bowiem dwa bloki:

- procedurę przeliczającą nie wnoszącą istotnych błędów obliczeniowych (wpływ dyskretyzacji liczb, np. dla języka Turbo Pascal jest pomijalny – minimalna rozróżnialna liczba wynosi 2,9E–39); wynik pomiaru – temperatura – jest przedstawiony w postaci tekstowej z możliwością archiwizacji, wykorzystania czasu systemowego i innych funkcji (rys. 2);
- użytkownikom multimetrów wyposażonych w interfejs szeregowy (Metex, Protek), zainteresowanych pomiarami temperatury za pomocą czujnika Pt100 wspomniany wcześniej program Pt100_DM [4] umożliwia ponadto przesyłanie do komputera danych zarejestrowanych przez czujnik Pt100 oraz przedstawiania wyników końcowych (wartości temperatury i błędu pomiaru) na ekranie monitora.

Ważne jest staranne wykonanie kabla łączącego czujnik Pt100 z multimetrem (jak najmniejsza



T [°C],	Uwy [V],	δ %
0.0	0.0000	0.00
10.0	0.0010	2.09
20.0	0.0020	1.86
30.0	0.0030	1.63
40.0	0.0041	1.40
50.0	0.0051	1.18
60.0	0.0061	0.95
70.0	0.0071	0.72
80.0	0.0080	0.50
90.0	0.0090	0.27
100.0	0.0100	0.05
110.0	0.0110	-0.18
120.0	0.0120	-0.40
130.0	0.0129	-0.62
140.0	0.0139	-0.85
150.0	0.0148	-1.07
160.0	0.0158	-1.29
170.0	0.0167	-1.51
180.0	0.0177	-1.73
190.0	0.0186	-1.95
200.0	0.0196	-2.17

Suma bladow
Σ δ 22.435 %

Zasilanie
Uz 1.362 V
Iz 0.00695 A

Prad Pt100
Ipt100 0.00681 A
Iopt 0.00395 A

Rys. 2. Tak wynik optymalizacji z układu z rys. 1 jest przedstawiany na ekranie monitora

i stabilna rezystancja połączenia). W przypadku użycia przedstawionego układu mostkowego na błąd całkowity składa się ok. ±1°C od pomiaru napięcia oraz przeciętnie (patrz przykładowe obliczenia) ±2°C od błędu liniowości, czyli razem około ±3°C.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat układu mostka z zasilaczem niskonapięciowym. Jako stabilizator wykorzystano tani i wystarczająco precyzyjny układ regulowanej diody Zenera TL431 [3]. Zapewnia ona uzyskanie stabilnego zasilania w zakresie 0÷2,5 V (większe wartości i tak są niedopuszczalne ze względu na ograniczenie prądu zasilania).

Rezystor zasilający układ TL431 powinien być zależny od wartości napięcia zasilania tak, aby prąd osiągnął wartość około 10 mA – jednak nie więcej niż 100 mA. Rezystory użyte w mostku (R2, R3 i R4) mogą być klasy 1% (lub wyższej), ponieważ wpływ na wynik, przy tej klasie rezystorów i uzyskanej rozdzielczości odczytu danej, jest pomijalny (wynosi on ok. 0,2%).

LITERATURA

[1] Polska Norma, PN-83/M-53852, Rezystory termometryczne

[2] Piotrowski J.: Podstawy metrologii, str. 137, PWN, Warszawa 1979

[3] Horowitz P., Hill W,: Sztuka elektroniki, część 1, str. 360, WKŁ, Warszawa 1995

[4] Gieroń M.: Programy komputerowe ze zbiorów ReAV [7]; Program " Pt100_DM"; ReAV nr 10/1996

Mirosław Gieroń

Słowa kluczowe: POMIAR REZYSTANCJA TEMPERATURA PT100 PROGRAM KOMPUTER

Programy komputerowe ze zbiorów ReAV (7)

Program PT100_DM



Przedstawiamy dwa programy na komputer IBM PC, wspomagające pomiary temperatury za pomocą czujnika termorezystancyjnego Pt100 w układzie ćwierćmostka, współpracującego z wieloma dostępnymi multimetrami cyfrowymi.

Program MOSTEK dokonuje obliczeń wartości optymalnej zasilania układu ćwierćmostka z termorezystorem Pt100. Użytkownik zadaje wartość rezystorów w ramionach mostka (powinny one należeć do klasy dokładności przynajmniej 1%), najlepiej z zakresu wartości 2–7K, następnie procedura optymalizacji podaje wartość napięcia zasilania mostka (optymalnie do 2,5 V) oraz błąd sumaryczny, według którego dokonywana jest optymalizacja. Dodatkowo podawana jest tabela wartości napięć na przekątnej mostka w funkcji temperatury (0÷200°C) oraz wartości błędów nieliniowości dla każdej temperatury.

Drugi program, o nazwie PT100_DM, służy do odbierania danych z multimetrów wyposażonych w interfejs RS232 (np. Metex czy Protek) i ich wizualizacji. Użytkownik podaje numer łącza COM, do którego dołączony jest multimetr (COM1..2..3..4). Wyniki zostają wyświetlone na ekranie komputera jako duże, jasne znaki, czytelne również z dużych odległości (patrz rysunek). Przerwanie programu następuje po naciśnięciu klawisza *ESC*.

Duże, czytelne również z dużych odległości znaki na ekranie komputera zwiększają przydatność zestawu multimetr cyfrowy + czujnik Pt100 w hali fabrycznej, przy pokazach dla większego audytorium w szkole, czy uczelni itp.

LITERATURA

[1] Gieroń M.: Optymalizacja pomiaru temperatury czujnikiem Pt100T. Radioelektronik Audio Hi-Fi Video (w tym zeszycie)

Mirosław Gieroń

Pakiet Pt100_Dm można zamawiać listownie (hasło "Belfer" na kopercie lub kartce pocztowej) albo telefonicznie (tel. 38-19-54). Koszt programu – 15 zł + koszt wysyłki.

Lepszy obraz w odbiorniku telewizyjnym

Przedstawiona jest idea wydzielania sygnałów luminancji i chrominancji w układach FCP (Fixed Colour Plus) obecnie produkowanych odbiorników PAL i PALplus.

W całkowitym kolorowym sygnale wizyjnym CYXS na sygnał luminancji Y jest nałożony sygnał chrominancji C. Oba sygnały mieszczą się w tym samym pasmie częstotliwości 3 ÷ 5,5 MHz. W zwykłych odbiornikach telewizyjnych wydzielenie z tego złożonego sygnału jego składowych: luminancji i chrominancji następuje przez użycie filtrów. Stosuje się filtr dolnoprzepustowy do wydzielenia sygnału luminancji (0 do 3 MHz) i pasmowy (3 do 5,5 MHz) do wydzielenia sygnału chrominancji. Proces ten jednak nie jest idealny, w sygnale luminancji pozostają składowe sygnału chrominancji powodując fałszywe zakolorowania obrazów czarno-białych (*cross chrominance*). W sygnale chrominancji zaś pozostają składowe sygnału luminancji, które fałszują kolory w obrazie kolorowym (*cross luminance*).

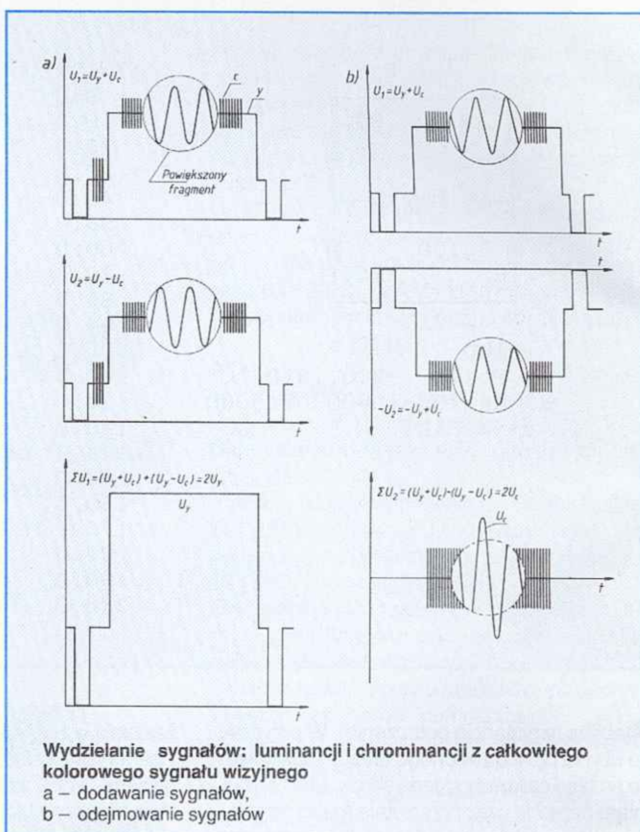
W nowszych odbiornikach wydzielanie sygnałów luminancji i chrominancji z całkowitego kolorowego sygnału wizyjnego odbywa się w układzie nazywanym skrótowo FCP (*Fixed Colour Plus*). Jego działanie polega na utworzeniu czystego sygnału luminancji, będącego sumą całkowitego kolorowego sygnału wizyjnego dwóch sąsiednich linii obrazu i czystego sygnału chrominancji, będącego różnicą tych dwóch sygnałów (rysunek). Po dodaniu dwóch całkowitych kolorowych sygnałów dwóch sąsiednich linii z przeciwną fazą sygnału chrominancji powstaje czysty sygnał luminancji:

(YXS + C) + (YXS − C) = 2YXS.

Po odjęciu tych sygnałów powstaje:

(YXS + C) − (YXS − C) = 2C

czysty sygnał chrominancji.



Wydzielanie sygnałów: luminancji i chrominancji z całkowitego kolorowego sygnału wizyjnego
a – dodawanie sygnałów,
b – odejmowanie sygnałów

Układy te wprowadza się w obecnie produkowanych odbiornikach systemu PAL i PALplus. Uzyskuje się zwiększoną ostrość i wyrazistość szczegółów przez poszerzenie pasma częstotliwości sygnału luminancji do 5,5 MHz i wyeliminowanie zafałszowań kolorów w odbieranych kolorowych obrazach.

Bolesław Urbański

Słowa kluczowe: TELEWIZJA, ODBIORNIK TELEWIZYJNY, ULEPSZENIA JAKOŚCI OBRAZU

Nagrody dla prenumeratorów



Wśród Czytelników,
którzy zaprenumerują w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT
„Radioelektronika Audio Hi-Fi Video” na cały rok 1997,
rozlosujemy ponad 100 cennych nagród,
ufundowanych przez firmy, które z nami współpracują oraz przez naszą redakcję.

Lista nagród i ich fundatorów

Lista może się jeszcze powiększyć!

LABIMED

10 uniwersalnych multimetrów Mx-620, mierzących m.in. napięcie i prąd AC i DC, rezystancję, pojemność i częstotliwość.
10 zasilaczy turystycznych PI-100, wyposażonych w akumulator, umożliwiających awaryjny rozruch samochodu, zawierających ponadto światło sygnalizacyjne i energooszczędną świetlówkę.
10 bezprzewodowych dzwonków WDC-310, składających się z przycisku zawierającego nadajnik oraz odbiornika z sygnalizatorem dźwiękowym.

Pol-Mot Electronics

Radioodtwarzacz samochodowy Polmot Sound PEX 3000. Fale: D, S, U (CCIR), 4x7 W, autorewers. Wyjmowany z samochodu.

PHILIPS Polska

Zestaw wieżowy „mikro” FW 15. Tuner cyfrowy, fale Ś, U (CCIR) 2x15 W, magnetofon, odtwarzacz CD na 7 płyt, ze zmieniaczem.

SANYO-Sanpro

Przenośny radioodtwarzacz MCH-S900L. Fale: D, Ś, U, 2x4 W, magnetofon, odtwarzacz na 6 płyt ze zmieniaczem.

Telcza

Urządzenie alarmowe gazu GLC 401, składające się z: odbiornika radiowego, fale D, U (CCIR + OIRT), budzika z alarmem. czujnika gazu ziemnego z sygnalizatorem wzrostu stężenia gazu.
Sygnalizator zagrożenia gazem SG-3z. Urządzenie kontroluje poziom stężenia gazu w pomieszczeniu, włącza alarm, może wyłączać gaz.



2 stacje lutownicze Pensol SL 10, z elektroniczną regulacją temperatury 150÷450 °C, zasilanie 220 V/24 V (lutownica), moc grzałki 48 W.



2 odbiorniki telewizyjne
5 radiomagnetofonów
10 kieszonkowych odbiorników radiowych
50 książek
20 bezpłatnych rocznych prenumerat "ReAV" na rok 1997 (zwrot wpłaconych kwot).

Tytuł czasopisma		Liczba egz.	Wartość
RAZEM:			
OKRES PRENUMERATY:			

Tytuł czasopisma		Liczba egz	Wartość
RAZEM:			
OKRES PRENUMERATY:			

Tytuł czasopisma		Liczba egz.	Wartość
RAZEM:			
OKRES PRENUMERATY:			

Analizatory widma

Analizatory widma omawiamy na przykładzie przyrządów firmy Hewlett-Packard



Analizator widma HP 8590L

Każdy sygnał zawiera na ogół składowe o różnych częstotliwościach i może być przedstawiany jako suma tych składowych. Charakteryzuje się więc pewnym widmem częstotliwości. Znajomość tego widma jest bardzo potrzebna, np. przy projektowaniu układów elektronicznych, systemów przesyłania sygnałów i w wielu innych zastosowaniach.

Do uzyskania obrazu badanego sygnału w dziedzinie częstotliwości służy analizator widma *(spectrum analyzer)*. Za jego pomocą otrzymuje się na ekranie (i na wydruku) wykres zależności napięcia lub mocy sygnału od częstotliwości. A oto niektóre wielkości, które można mierzyć analizatorem widma:

- częstotliwość bezwzględna i względna
- amplituda (lub wartość skuteczna) sygnału bezwzględna lub względna
- szumy
- zniekształcenia, składowe intermodulacyjne
- sygnały zmodulowane z modulacją AM, FM, impulsową oraz cyfrową
- zakłócenia elektromagnetyczne
- częstotliwość bardzo słabych sygnałów występujących w obecności silnych zakłóceń.

Dziedzinami zastosowań analizatorów widma są m.in. łączność radiowa i satelitarna, technika mikrofalowa, radar, telewizja kablowa, telefonia komórkowa, badania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), testowanie podzespołów.

Istnieją dwa podstawowe rodzaje analizatorów widma: z przeszukiwaniem widma (*swept-tuned*) oraz z analizą równoczesną (*real-time*).

Najczęściej są stosowane analizatory pierwszego rodzaju oparte na zasadzie podobnej do tej, na jakiej działa odbiornik superheterodynowy. Typowy schemat blokowy takiego analizatora przestawiono na rysunku. Generator lokalny (heterodyna) jest przestrajany napięciem piłokształtnym. Sygnał wejściowy zmieszany z sygnałem generatora lokalnego daje składową o częstotliwości pośredniej, który po filtracji p.cz., detekcji i przetwarzaniu logarytmicznym jest doprowadzany do płytek odchylenia poziomego oscyloskopu. Ponieważ w miarę przestrajania heterodyny coraz to inne częstotliwości sygnału badanego dają po zmieszaniu sygnał o ustalonej częstotliwości pośredniej, więc uzyskuje się przemiatanie całego wybranego zakresu częstotliwości. Jest to oczywiście uproszczony opis poglądowy. W nowoczesnych analizatorach widma obróbka sygnału jest głównie cyfrowa, a zamiast oscyloskopu stosuje się lampę typu monitora graficznego.

Przypuśćmy, że w analizatorze ustalono częstotliwość pośrednią 150 MHz, a generator lokalny przestraja się od 150 do 400 MHz. Gdy generator lokalny jest dostrojony do częstotliwości np. 160 MHz, to wtedy sygnał p.cz. uzyskuje się przy częstotliwości sygnału 10 MHz i ten sygnał wywoła odchylenie plamki na ekranie. Przy dostrojeniu do 170 MHz sygnał 20 MHz da odchylenie, itd. Warto zauważyć, że również sygnał wejściowy o częstotliwości 310 MHz po zmieszaniu z sygnałem heterodyny 160 MHz mógłby dać sygnał o częstotliwości pośredniej 150 MHz. Aby uniknąć wpływu tych tzw. sygnałów lustrzanych umieszcza się na wejściu filtr dolnoprzepustowy.

Analizatory z przeszukiwaniem widma mogą pracować w szerokim zakresie dynamicznym i w szerokim zakresie częstotliwości od kilku Hz do kilkudziesięciu GHz przy szerokości pasma filtru p.cz. (pasmie rozdzielczości) od kilku Hz do kilku MHz. W tego rodzaju analizatorach następuje przeszukiwanie określonego zakresu częstotliwości kolejno w pewnych przedziałach czasu.

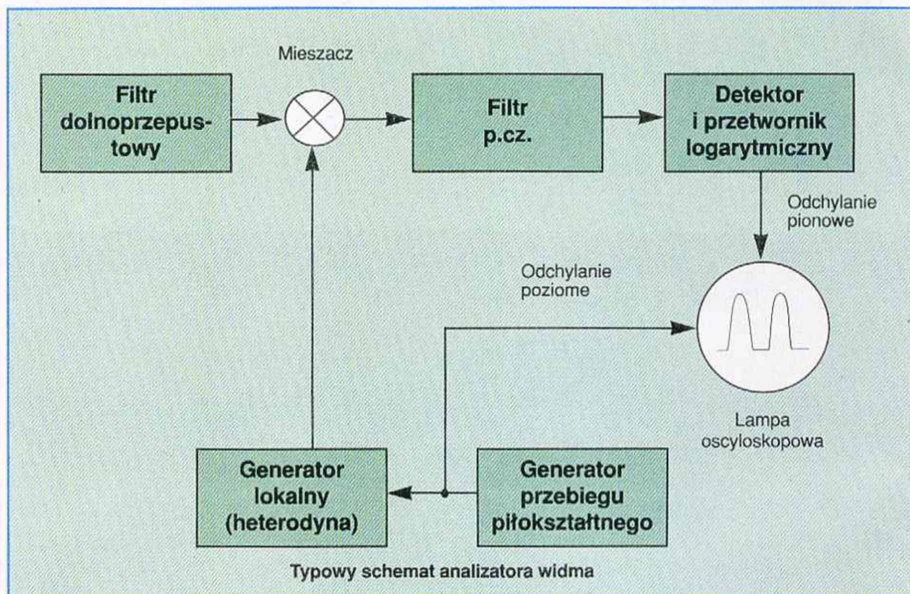
Inna jest zasada pracy analizatorów pracujących w czasie rzeczywistym (z analizą jednoczesną). Ich działanie opiera się zwykle na szybkim przekształceniu Fouriera (FFT). Sygnał wejściowy jest wielokrotnie próbkowany i przetwarzany do postaci cyfrowej w szybkim przetworniku a/c. Zebrane próbki poddaje się analizie matematycznej przy użyciu szybkiej transformaty Fouriera. W ten sposób jest możliwe nie tylko szybkie obliczanie składowych widma sygnału, ale także badanie różnych korelacji między sygnałami. Są to analizatory o zakresie od kilku μHz do 100 kHz przeznaczone głównie do badania drgań i wibracji oraz do pomiarów akustycznych, a także ogólnego zastosowania – o zakresie do 4 MHz.

Produkowane obecnie analizatory widma są skomplikowanymi i rozbudowanymi przyrządami o wszechstronnych możliwościach pomiarowych, wyposażonymi w wiele różnych procedur i regulacji umożliwiających m.in. dobór skali poziomej i pionowej uzyskiwanego wykresu, szerokości pasma mierzonego i środkowej częstotliwości tego pasma, a także szerokości pasma filtru p.cz. (pasmo rozdzielczości). Można też na wykresie umieszczać znaczniki, wyznaczać pasmo 3-decybelowe, zapamiętywać wiele wykresów, a także wyświetlać informacje liczbowe na ekranie.



Analizatory widma Hewletta-Packarda mogą być stosowane do pomiarów w terenie

Analizatory widma wymagają bardzo dobrej technologii produkcji. Dlatego są produkowane tylko przez nieliczne firmy, wśród których znaczącą pozycję zajmuje Hewlett-Packard. Firma oferuje różne rodzaje analizatorów widma – zarówno kosztowne przyrządy laboratoryjne bardzo wysokiej klasy, jak i bardziej przystępne cenowo analizatory przenośne, również o bardzo dobrych parametrach.



Typowy schemat analizatora widma

Analizatory widma serii HP 8590L

Analizator HP 8590L jest przyrządem przenośnym (masa 14,5 kg) o parametrach spełniających wymagania większości pomiarów laboratoryjnych i przemysłowych. Charakteryzuje się zakresem częstotliwości od 9 kHz do 1,86 GHz. Podstawowe parametry analizatora podano w tablicy. Analizator realizuje ponad 200 różnych funkcji. Na wyświetlanym wykresie można posługiwać się 4 znacznikami (markerami), które są programowo ustawiane np. w maksymalnych punktach prążków widma lub w punkcie pasma 3-decybelowego. Można też wyznaczać różnice częstotliwości między położeniem dwóch wybranych znaczników na wykresie. Współczynniki położenia wszystkich czterech znaczników (częstotliwości, amplitudy) mogą być wyświetlane na ekranie. Uzyskane przebiegi można zapamiętywać w pamięci wewnętrznej analizatora (do 50 przebiegów) lub – przez dodatkowy czytnik – na specjalnych kartach pamięciowych. Dane mogą być przesyłane też bezpośrednio do drukarki lub plotera magistralą HP-IB, RS-232 lub przez równoległy interfejs drukarki. Przez naciśnięcie jednego przycisku wykonuje się obliczenia różnych parametrów zapisanego widma, np. szerokości pasma N-decybelowego, głębokości modulacji amplitudy, a także przeprowadza się szybkie przekształcenie Fouriera (FFT). Rezultaty obliczeń pojawiają się na ekranie.

Analizator może być dodatkowo wyposażony (opcja 010 lub 011) w generator śledzący wytwarzający sygnały, które mogą służyć jako wejściowe do obiektów badanych.

Innym przyrządem z omawianej serii jest analizator widma HP 8592L o szerszym zakresie częstotliwości. Oba te analizatory, jak zresztą i inne firmy Hewlett-Packard, są produkowane zgodnie z wymogami normy ISO 9002.

Zestawienie parametrów wybranych analizatorów widma firmy Hewlett-Packard

Parametr / Typ	HP 8590L	HP 8592L	HP 8591E	HP 8560E
Zakres częstotliwości	9 kHz – 1,8 GHz	9 kHz – 26,5 GHz	9 kHz – 1,8 GHz	30 Hz – 2,9 GHz
Dokładność odczytu częstotliwości	±2,1 kHz (przy 1 GHz)	±20 kHz (przy 10 GHz)	±210 Hz (przy 1 GHz)	±106 Hz (przy 1 GHz)
Stabilność wzorca częstotliwości	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
Pasmo rozdzielczości	1 kHz – 3 MHz	1 kHz – 3 MHz	30 Hz – 3 MHz	1 Hz – 2 MHz
Zakres amplitudy	–115 dBm do +30 dBm	–112 dBm do +30 dBm	–130 dBm do +30 dBm	–135 dBm do +30 dBm
Dokładność amplitudy	±1,7 dB	±2,7 dB	±1,7 dB	±1,85 dB
Zakres dynamiczny (3 stopnia/ 2 stopnia)	70 dB/ 80 dB	96 dB/ 71 dB	77 dB/ 90 dB	88 dB/ 103 dB
Maksymalny dopuszczalny poziom sygnału wejściowego	+30 dBm (1 W)	+30 dBm (1 W)	+30 dBm (1 W)	+30 dBm (1 W)

Analizatory widma serii HP 8590E

Jeśli jest konieczność zastosowania analizatora o parametrach jeszcze lepszych niż w przyrządach serii HP 8590L, to można użyć jeden z 5 typów analizatorów z serii HP 8590E. Są to także analizatory przenośne. Parametry jednego z nich HP 8591E podano w tablicy. Analizatory tej serii obejmują zakres częstotliwości od 9 kHz do 26,5 GHz. Charakteryzują się lepszą dokładnością częstotliwości i lepszą rozdzielczością (od 30 Hz) niż przyrządy serii L. W tych analizatorach istnieje możliwość pracy okienkowej z podziałem pola wyświetlania na dwa obszary poziome i z rozciąganiem (zoom) wybranego obszaru widma.

Analizatory widma serii HP 8560E

Są to przyrządy o możliwościach pomiarowych jeszcze szerszych niż w analizatorach omówionych poprzednio. Analizatory tej serii odznaczają się doskonałą rozdzielczością częstotliwości wynoszącą od 1Hz do 2MHz, uzyskaną dzięki zastosowaniu filtrów cyfrowych. Analizator HP 8560E ma zakres częstotliwości od 30 Hz do 2,9 GHz, HP 8561E – do 6,5 GHz, a HP 8565E – aż do 50 GHz, co czyni go przydatnym do analizy widmowej promieniowania mikrofalowego. Pamięć użytkownika o pojemności 128 kilobajtów pozwala zgromadzić 100 przebiegów.

LITERATURA

[1] Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, WKŁ, Warszawa 1992

[2] Materiały informacyjne i katalogi firmy Hewlett-Packard

Opracowano na zlecenie HP Direct

Michał Nadachowski

Multimetry cyfrowe Escort 95 i Escort 97

W tegorocznych numerach 5 i 7 przedstawiliśmy nowe przyrządy pomiarowe: diagnoskop samochodowy, multimetr cęgowy i przystawkę cęgową firmy Escort. Obecnie zaś prezentujemy przeboje rynkowe tej firmy, dwa multimetry cyfrowe: model 95 i model 97.

Multimetry cyfrowe, produkowane przez Escorta, podobnie jak i inne wyroby tej firmy, charakteryzują się bardzo dobrą jakością, niezawodnością, odpornością na uszkodzenia i bezpieczeństwem obsługi. Spełniają one różnorodne funkcje pomiarowe i mają wiele udogodnień użytkowych, w większości spotykanych tylko w przyrządach tej firmy, gdyż rozwiązania te są opatentowane.

Najnowsze modele Escort 95 i 97 można zaliczyć do osiągnięć konstruktorów tej firmy. Podwójny, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny o długości 4 i 3/4 cyfry, analogowy bargraf, możliwość dokładnego pomiaru prądów i napięć odkształconych (TrueRMS, AC+DC), wbudowany generator, interfejs RS-232C do komputera oraz pomiar składowej zmiennej na tle składowej stałej to tylko niektóre spośród licznych możliwości tych przyrządów. Jeżeli dodamy jeszcze do tego stosunkowo niską cenę, to stwierdzimy, że jest to wyrób bardzo dobry w klasie multimetrów przenośnych.

Wyświetlacz

Duży, czytelny podświetlany ekran ciekłokrystaliczny składa się z dwóch wyświetlaczy cyfrowych (głównego, pomocniczego) i bargrafu. Maksymalne wskazanie wyświetlacza można przełączać z 4000 na 40000. Wraz ze zmianą maksymalnego wskazania zmienia się częstość pomiaru z 3,3 pomiarów/s (maksymalne wskazanie 4000) na 1 pomiar/s (maksymalne wskazanie 40000). Szybki bargraf (20 pomiarów/s), zastępujący wskazówkę miernika analogowego ma 23 segmenty i może pracować w trzech trybach: standardowym, rozciągniętym ZOOM i względnym , tj. z zerem umieszczonym pośrodku skali.

Podświetlenie wyświetlacza jest przydatne przy słabym oświetleniu zewnętrznym i wyłącza się samoczynnie po 30 s, co przedłuża czas eksploatacji baterii zasilającej przyrząd.

Podstawowe funkcje pomiarowe

Multimetry Escort 95 i 97 mierzą prąd i napięcie zarówno stałe, jak i zmienne, rezystancję (od 0,1 Ω do 40 MΩ), pojemność (od 1 pF do 10 mF), częstotliwość (od 0,001 Hz do 10 MHz), szerokość i współczynnik wypełnienia impulsu oraz temperaturę. Przy pomiarach na wyświetlaczu pomocniczym ukazuje się (do wyboru) wartość napięcia lub prądu stałego, zmiennego lub częstotliwości. Zakres pomiarowy prądu jest ograniczony od góry do 10 A, choć przyrząd jest w stanie wytrzymać pomiar prądu 20 A przez 30 s.

Wybór odpowiedniego zakresu pomiarowego następuje automatycznie. Można też przełączyć miernik w tryb ręcznej zmiany, wówczas na wyświetlaczu ukazuje się numer wybranego zakresu.

Dane odnośnie do zakresów, rozdzielczości i dokładności dla poszczególnych funkcji pomiarowych przedstawiono w tablicy.

Analiza sygnału

Pełna analiza sygnału zmiennego jest dostępna jedynie w modelu 97. Do wyświetlenia wyników analizy wykorzystuje się dwa wyświetlacze: główny i pomocniczy. W modelu 97 użytkownik ma do dyspozycji aż dziesięć kombinacji wyświetlania wyników, tj.: *AC+DC* (na wyświetlaczu głównym) i *DC* (na pomocniczym) i odpowiednio *AC+DC* i *AC*, *dBm* i *AC+DC*, *dBm* i *częstotliwość*, *częstotliwość* i *napięcie* lub *prąd*, *współczynnik wypełnienia impulsu* i *napięcie* lub *prąd* oraz *szerokość impulsu* i *napięcie* lub *prąd*.

W modelu Escort 95 przy pomiarze częstotliwości można obserwować wartość napięcia lub prądu na wyświetlaczu pomocniczym lub odwrotnie.

Funkcje specjalne

Możliwy jest dokładny pomiar zmiennych prądów i napięć odkształconych, występujących w sieciach zasilających urządzenia wnoszące obciążenia nieliniowe (indukcyjne), np. silniki, transformatory jak również w układach zasilających komputery (funkcje pomiarowe *AC+DC* i *TrueRMS*). Miernikiem Escort 97 można zmierzyć funkcję *AC+DC*, zmienne napięcie i zmienny prąd, zawierające oprócz składowej zmiennej także składową stałą. Wynik pomiaru jest wyświetlany na wyświetlaczu głównym, a na wyświetlaczu pomocniczym, do wyboru, wartość składowej stałej (*DC*), składowej zmiennej (*AC*) lub częstotliwości.

Multimetrami model 95 i 97 można mierzyć wartość skuteczną (*TrueRMS*) napięcia i prądu sygnałów o kształcie odbiegającym od sinusoidy. W takich przypadkach pomiar typowym multimetrem jest obarczony dużym błę-



Rys. 1. Multimety cyfrowe Escort 95 i Escort 97

dem. Modelem 97 można mierzyć wartości skuteczne napięcia sygnałów o częstotliwości od 40 Hz do 20 kHz, a modelem 95 od 40 Hz do 1 kHz, mając dodatkowo informację o wartości składowej stałej (funkcja *AC+DC*). Możliwość uzyskania jednocześńie tych dwóch niezwykle cennych pomiarów jest unikatową cechą multimetru Escort 97.

Pomiar częstotliwości

Osobnego omówienia wymaga pomiar częstotliwości. Może on towarzyszyć pomiarowi napięcia zmiennego (tablica – częstotliwość I). Wtedy wartość tego napięcia jest wyświetlana na wyświetlaczu głównym, a wartość częstotliwości (od 10 Hz do 200 kHz) na wyświetlaczu pomocniczym.

Inaczej jest, gdy multimetr pracuje jako częstościomierz i to w dwóch trybach. W pierwszym, zakresy pomiarowe są takie same jak przy pomiarze napięcia. Czułość pomiaru wynosi 100 mV (wartość skuteczna), a minimalna częstotliwość wejściowa 1 Hz. W drugim, przyrząd mierzy w zakresie od 50 Hz do 10 MHz, a czułość, zależnie od zakresu, wynosi 100 lub 500 mV (wartości skuteczne).

Generator

Multimetr Escort 97 ma wbudowany generator, który wytwarza sygnał prostokątny o stałej amplitudzie 3 V (±0,2 V) i regulowanym współczynniku wypełnienia impulsu od 1 do 99%. Użytkownik przyrządu ma do wyboru sygnały o 15 częstotliwościach z zakresu od 0,5 Hz do 4800 Hz.

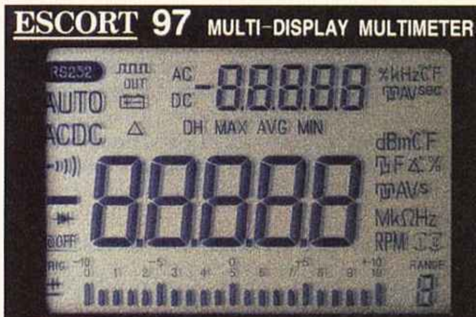
Pomiar temperatury

Pomiar temperatury w zakresie od –40°C do +1372°C jest wykonywany za pomocą sondy temperaturowej – termopary typu K. W wyposażeniu standardowym przyrządu znajduje się sonda DP-27 umożliwiająca pomiar temperatury w zakresie od –50°C do +800°C oraz specjalna "przejściówka" DP-26, umożliwiająca stosowanie sond temperaturowych, zarówno z wtykami bananowymi, jak i z typowym wtykiem do termopar.

Przy pomiarze temperatury także jest wykorzystywany podwójny wyświetlacz. Gdy na wyświetlaczu głównym ukazuje się wynik pomiaru w stopniach Celsjusza, to wyświetlacz dodatkowy pokazuje temperaturę w stopniach Fahrenheita. Możliwa jest też sytuacja odwrotna.

Pamięć Dynamic recording

Unikatowa pamięć, opatentowana przez konstruktorów firmy Escort, jest spotykana tylko w multimetrach tej firmy. Dzięki niej miernik może pamiętać wartość maksymalną i minimalną mierzonego napięcia lub prądu (*Dynamic recording*) oraz czas (w sekundach), jaki upłynął od zarejestrowania wyniku pomiaru (*Time stamp*). Maksymalny czas nie może przekroczyć 99999 s. Jednocześnie multimetr oblicza i wyświetla (na żądanie) wartość średnią (*AVG*) z serii pomiarów. Zarejestrowanie nowej wartości minimalnej lub maksymalnej jest sygnalizowane akustycznie.



Rys. 2. Wyświetlacz multimetrów

Inne wykorzystanie pamięci

W większości droższych multimetrów można "zamrozić" na wyświetlaczu aktualnie zmierzoną wartość (*DH – Data hold*). Multimetry Escort 95 i 97 oferują nieco więcej. Gdy wyświetlacz główny wskazuje ciągle wartość zapamiętaną, bargraf przyrządu pokazuje kolejne wartości mierzonego parametru. Ponadto, wskazanie wyświetlacza może zmieniać się automatycznie w momencie "nadejścia" nowego wyniku pomiaru (*Refresh data hold*). Zdolność zapamiętywania multimetrów Escort uzupełnia możliwość pomiarów relatywnych (względnych) *ΔREL* (*ZERO*). Może to być różnica między aktualnie zmierzoną wartością a wartością odniesienia (np. wzorca) umie-

Dane techniczne multimetru Escort 97

Parametr	Jednostka	Zakresy	Rozdzielczość *	Dokładność podstawowa
Napięcie stałe	V	0,04/0,4/4/40/400/1000	10 μV/1 μV	±(0,08% w.m. + 3 cyfry)
Napięcie zmienne	V	0,04/0,4/4/40/400/750	10 μV/1 μV	±(0,7% w.m. + 5 cyfr)
Napięcie AC+DC	V	0,04/0,4/4/40/400/750	10 μV/1 μV	±(0,8% w.m. + 10 cyfr)
Prąd stały	A	0,0004/0,004/0,04/0,4/4/10	0,1 μA/10 nA	±(0,2% w.m. + 3 cyfry)
Prąd zmienny	A	0,0004/0,004/0,04/0,4/4/10	0,1 μA/10 nA	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
Prąd AC+DC	A	0,0004/0,004/0,04/0,4/4/10	0,1 μA/10 nA	±(1,2% w.m. + 10 cyfr)
Wartość szczytowa napięcia (1 ms)	V	0,04/0,4/4/40/400/1000	10 μV/1 μV	±(2% w.m. + 43 cyfry)
Wartość szczytowa prądu (1 ms)	A	0,0004/0,004/0,04/0,4/4/10	0,1 μA/10 nA	±(2% w.m. + 43 cyfry)
Poziom	dBm	od –80,79 do +81,48	0,01 dBm	±0,3 dBm
Rezystancja	kΩ	0,4/4/40/400/4000/40000 /40 nS	0,1 Ω	±(0,2% w.m. + 3 cyfry)
Pojemność	nF μF	4/40/400/4000 40/400/9999	1 pF	±(2% w.m. + 4 cyfry)
Częstotliwość I	kHz	0,1/1/10/100/200	0,001 Hz	±(0,02% w.m. + 1 cyfra)
Częstotliwość II	kHz kHz	0,1/1/10/100/200 0,1/1/10/100/1000/10000	0,001 Hz	±(0,002% w.m. + 1 cyfra)
Współczynnik wypełnienia impulsu	%	od 5,0 do 95,0		±(0,3% na kHz + 0,3%) pełnej skali
Szerokość impulsu	ms	od 0,1 do 1999		±(0,2% w.m. + 3 cyfry)
Temperatura	°C	od – 40 do +1372	1°C	±(0,3% w.m. + 3°C)

* rozdzielczość na dolnym podzakresie w zależności od wybranej rozdzielczości wyświetlacza

szczoną w pamięci zarówno w wartościach bezwzględnych, jak i w procentach.

Pomiar rezystancji

Multimetry Escort 95 i 97 umożliwiają pomiar rezystancji w zakresie do 40 MΩ z rozdzielczością 0,01 i dokładnością 0,2%. Model 97 wyposażono w dodatkowy zakres pomiaru konduktancji od 40 nS.

Pomiar parametrów impulsów

Użytkownik przyrządu Escort 97 może zmierzyć amplitudę impulsu napięciowego lub prądowego jeżeli jego szerokość jest nie mniejsza niż 1 ms (*1 ms Peak Hold*). Współczynnik wypełnienia impulsu (*Duty cycle*) oraz szerokość impulsu (*Pulse width*) w zakresie od 0,1 ms do 2000 ms.

Pomiar poziomu w dBm

Pomiar tłumienia sygnału (w decybelach) odbywa się przy określonej impedancji obciążenia, wybranej z 20 standardowych wartości od 4 Ω do 1200 Ω, znajdującej się wewnątrz przyrządu. Dzięki tej możliwości w multimetrze firmy Escort 97 uzyskuje się wysoką dokładność pomiarów oraz unika się pracochłonnych przeliczeń. Już miernik Escort DM89 dawał możliwość takiego pomiaru, z tym że wybór impedancji był mniejszy.

Współpraca z komputerem klasy PC

Do współpracy z komputerem służy złącze optyczne interfejsu szeregowego RS232C. Dyskietka z oprogramowaniem znajduje się w wyposażeniu standardowym multimetru.

Zabezpieczenia

Na wszystkich zakresach pomiaru napięcia i częstotliwości przyrząd zabezpieczono przed przekroczeniem zakresu pomiarowego. Na górnych zakresach napięciowych i wszystkich częstotliwościowych przyrząd wytrzymuje przyłożenie napięcia stałego 1200 V lub zmiennego 850 V. Na dolnych zakresach pomiarowych przyrząd jest chroniony bardzo szybkimi bezpiecznikami. Zabezpieczono też wejście przyrządu przy pomiarach wszystkich innych funkcji pomiarowych, a szczególnie rezystancji i pojemności (600 V napięcia stałego lub zmiennego).

Nie zapomniano też o ochronie przyrządu przed uszkodzeniem w wyniku wykorzystania niewłaściwych gniazd przyrządu np. gniazda pomiarowego prądu przy ustawieniu miernika na pomiar napięcia. W takiej sytuacji, przy próbie włożenia wtyku przewodu pomiarowego do niewłaściwego gniazda, wejście układu pomiarowego przyrządu jest automatycznie odcinane, włącza się sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat *Err* (*error* – błąd).

Warto wspomnieć też o zabezpieczeniu przyrządu przed uszkodzeniami mechanicznymi. Obudowy multimetrów wykonano ze specjalnego tworzywa bardzo odpornego na udary mechaniczne i wysokie temperatury. Cała konstrukcja przyrządu i specjalnie wykonane gniazda i końcówki przewodów umożliwiają doskonałą ochronę przed pyłami i wodą. Dodatkowym zabezpieczeniem przyrządu jest specjalna gumowa obejma tzw. holster.

Zasilanie przyrządu

Multimetry Escort 95 i 97 są zasilane jedną baterią alkaliczną lub węglowo-cynkową typu 6F22 o napięciu 9 V. Zużycie baterii, tj. spadek napięcia zasilania poniżej 7,2 V, jest sygnalizowany wyświetleniem odpowiedniego komunikatu.

Opracowano na zlecenie firmy: Labimed Sp. z o.o., 02-930 Warszawa 34, ul. Sobieskiego 22, skr. poczt. 64, tel./fax 642-16-23.

Leszek Halicki

LABIMED

Przekaźnik akustyczno-optyczny

W wielu sytuacjach występuje konieczność informowania o awarii, przekroczeniu parametrów, nienormalnej pracy urządzenia itd. Stosuje się w tym celu dzwonki, syreny alarmowe i klaksony. Jednakże, nie zawsze sygnalizacja dźwiękowa jest skuteczna. Powodem tego może być hałas uliczny, hałas fabrycznej maszyny lub upośledzony słuch osób, do których są kierowane sygnały. Rozwiązaniem problemu może być przekaźnik akustyczno-optyczny. Układ reaguje na określony rodzaj dźwięku alarmowego i sygnalizuje jego pojawienie się optycznie, np. przez włączenie silnej błyskającej lampy.

Opis działania

Przekaźnik akustyczno-optyczny przetwarza sygnały akustyczne o ściśle określonej częstotliwości na sygnał stałoprądowy, sterujący przekaźnikiem elektromechanicznym. Układ, którego schemat jest przedstawiony na rys. 1, składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

- mikrofonu MIC
- wzmacniacza dźwięku – wzmacniacz operacyjny US1,
- detektora częstotliwości – układ scalony US2,
- wzmacniacza wyjściowego sterującego przekaźnikiem – tranzystor T1,
- zasilacza stabilizowanego – układ scalony US3.

Sygnał akustyczny z mikrofonu elektretowego MIC jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza dźwięku. Jego wzmocnienie napięciowe jest określone stosunkiem rezystancji R5 do R1, a dokładniej 1 + R5/R1 i może być regulowane w zakresie 1÷101. Rezystory R2 i R3 ustalają na drugim wejściu wzmacniacza operacyjnego napięcie stałe

Sygnalizator optyczny spełnia swoje funkcje nawet w warunkach dużego hałasu.

o wartości równej połowie napięcia zasilającego. Kondensatory C1 i C2 kształtują charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza, C1 – w dolnym zakresie pasma przenoszenia, a C2 – w górnym.

Wzmocniony sygnał dźwiękowy jest doprowadzany przez kondensator C3 do wejścia detektora częstotliwości z układem scalonym US2. Jego działanie polega na generacji sygnału o określonej częstotliwości wtedy, gdy do jego wejścia jest doprowadzony sygnał o częstotliwości zawartej w pewnym wąskim przedziale, zwanym zakresem chwytania. Zakres częstotliwości i jej wartość środkowa zależą od parametrów elementów R4, R5, C4, C5 i C6. Wartość częstotliwości środkowej może być regulowana w zakresie 1,3÷14 kHz przez zmianę położenia suwaka potencjometru R6.

Jeżeli wartość częstotliwości doprowadzonej do wejścia układu jest równa częstotliwości generowanej przez układ US2, na wyjściu układu pojawia się sygnał cyfrowy o niskim poziomie logicznym. Powoduje on przewodzenie tranzystora T1 i włączenie przekaźnika – zwarcie jego zestyków dołączonych do wyjść K1 i K2.

Układ jest zasilany z niestabilizowanego źródła o napięciu 12 V.

Montaż i uruchomienie

Układ wymaga ustalenia wzmocnienia napięciowego i częstotliwości generacji detektora częstotliwości dźwięku. Aby to wykonać należy:

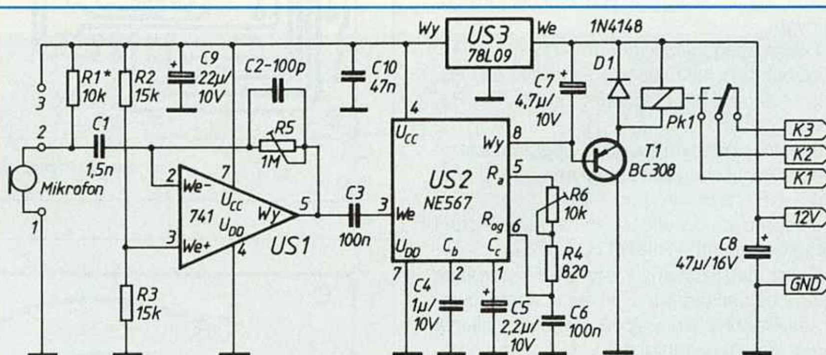
- suwak potencjometru R5 ustawić w pozycji maksymalnej rezystancji,
- do mikrofonu zbliżyć źródło dźwięku,
- ustawić suwak potencjometru R6 w pozycji, w której następuje włączenie przekaźnika i zwarcie jego zestyków.
- stosownie do głośności źródła dźwięku zmniejszyć rezystancję R5, ale tylko na tyle, by przekaźnik pozostał w stanie aktywnym,
- między zaciski układu K1 i K2 włączyć np. lampę i układ jest gotowy do pracy.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów.

(cr)

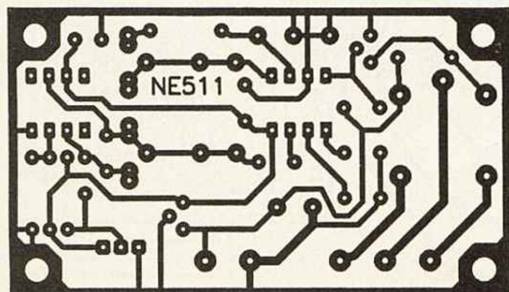
Przygotowano we współpracy z firmą Nord Elektronik, ul. Kopernika 22, 76-270 Ustka, tel./fax (0-59) 14-61-54



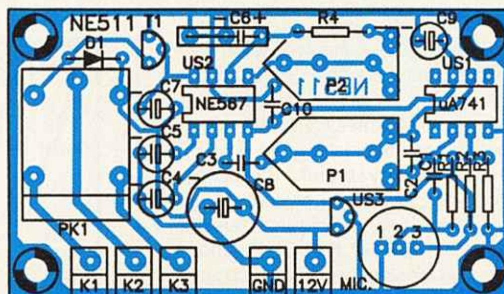


Rys. 1. Schemat przekaźnika akustyczno-optycznego

* Rezystor R1 należy montować na płytce w przypadku stosowania mikrofonu 2-końcówkowego



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

Rozbłyskająca gwiazda

Gwiazda złożona z diod świecących może być efektownym elementem dekoracyjnym świątecznej choinki albo wystawy sklepowej.

Gwiazda składa się z 25 diod świecących, tworzących "rozszerzającą" się gwiazdę o sześciu promieniach (po cztery diody w każdym promieniu i jedna dioda w środku gwiazdy). Całość jest zasilana z niestabilizowanego zasilacza o napięciu wyjściowym 14÷16 V.

Opis działania

Układ sterujący pracą diod świecących, którego schemat jest przedstawiony na rys. 1, składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

- zasilacza stabilizowanego – US1,
- generatora taktującego – bramki B1÷B3, układ scalony US2 oraz elementy R1, R2, R3, R9 i C1,
- rejestru przesuwającego, z wejściem szeregowym i wyjściem równoległym – układ scalony – US3, z inwerterem – US4,
- zespołu diod świecących z rezystorami ograniczającymi – R4÷R8 i D1÷D25.

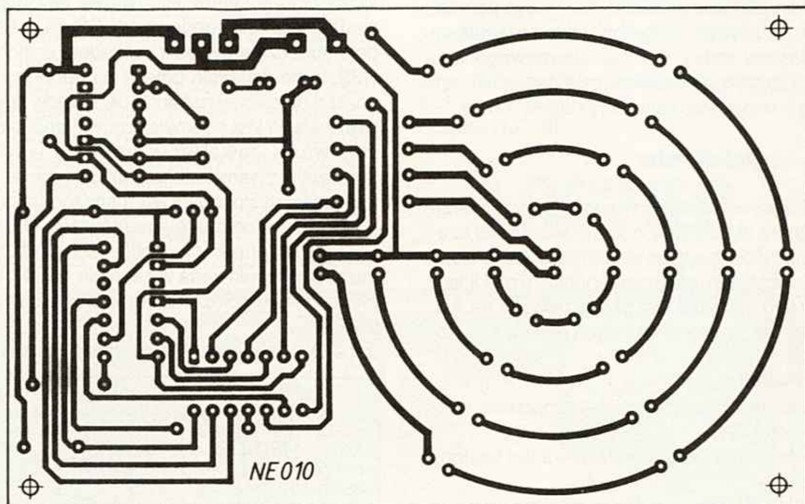
Zasilacz stabilizowany zasila część sterującą układu napięciem 5 V. Ponieważ zastosowany stabilizator scalony 7805 wymaga zasilania napięciem co najmniej o 3 V wyższym od napięcia wyjściowego, układ jest zasilany ze źródła napięcia niestabilizowanego 14÷16 V. Ponieważ z tego samego źródła jest zasilany zespół diod świecących, wymagana wartość napięcia wynika z dużej liczby połączonych szeregowo diod świecących charakteryzujących się dość dużymi spadkami napięcia, przy przewodzeniu prądu o wartości 10÷20 mA (1,6÷1,7 V – diody czerwone i 2,2÷2,4 V – diody żółte, pomarańczowe i zielone).

Generator taktujący tworzą bramki B1 i B2 pracujące jako inwertery i bramka B3 jako bufor. Częstotliwość przebiegu prostokątnego wytwarzanego na jego wyjściu jest zależna od wartości elementów R2, R9 i C1. Potencjometr R9 służy do regulacji częstotliwości generowanego przebiegu. Sygnał wyjściowy generatora jest doprowadzany do wejścia rejestru przesuwającego.

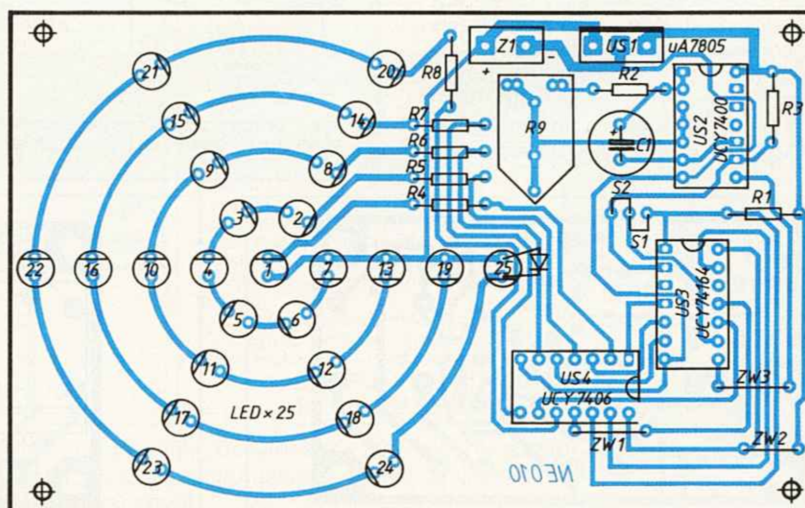
Rejestr przesuwający jest układem o dwóch wejściach danych A i B (końcówki 1 i 2), wejściu taktującym CP (8) i wejściu kasującym MR (9) oraz ośmiu wyjściach Q0÷Q7, z których wykorzystano tylko sześć – końcówki 4, 5, 6, 10, 11 i 13. Wejścia 1 i 2 rejestru są wejściami wewnętrznej bramki AND. Doprowadzenie sygnału do wejścia taktującego rejestru powoduje przesunięcie informacji do kolejnego wyjścia. Informacją jest tutaj iloczyn logiczny sygnałów doprowadzonych do wejść A i B. Dopóki oba sygnały mają poziom wysoki, następuje przesuwanie się jedynki logicznej na wyjściach od 4 do 13.

Sygnały z wyjść rejestru są doprowadzane do wejść inwerterów układu scalonego US4. Sygnał logiczny o poziomie wysokim na wyjściu rejestru (4, 5, 6, 10, 11 lub 13), doprowadzony do inwertera US4 o wejściach 1, 3, 5, 9, 11 i 13 powoduje wytworzenie na jego wyjściach sygnałów o niskim poziomie logicznym. Przewodzenie diod świecących jest możliwe tylko przy niskim stanie logicznym wyjść inwerterów.

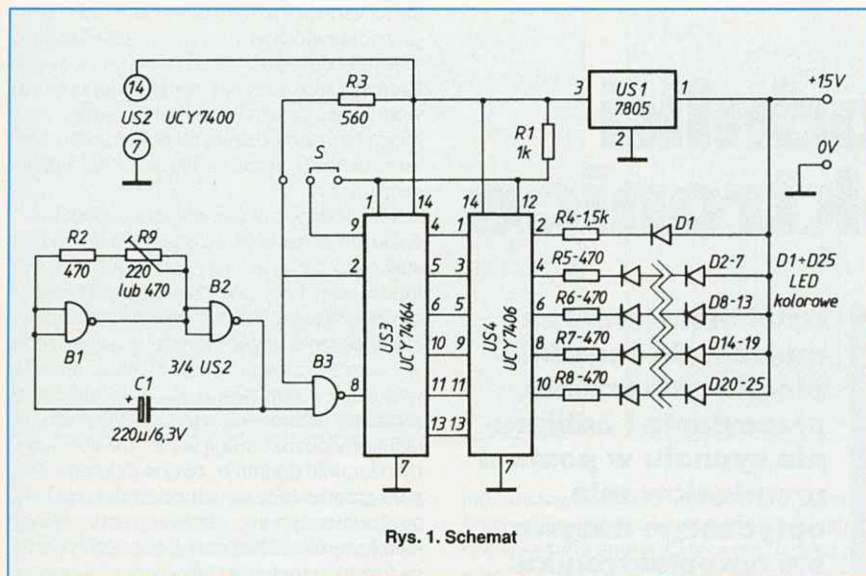
Przy założeniu, że w stanie początkowym na wszystkich wyjściach rejestru występują niskie poziomy logiczne, w czasie trwania dodat-



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce



Rys. 1. Schemat

niego zbocza pierwszego impulsu taktującego nastąpi zmiana stanu logicznego z niskiego na wysoki na wyjściu oznaczonym 4. Drugi impuls spowoduje zmianę stanu na wyjściu 5 itd. Ósmy kolejny impuls spowoduje zmianę stanu wyjścia 13 rejestru i wyjścia 12 zespołu inwerterów. Dalsze działanie układu zależy od położenia zwory S. Jeżeli zwora S łączy wejścia 2 i 9 rejestru, to stan niski staje się informacją wpisywaną do kolejnych wyjść rejestru. Na wyjściach od 11 do 4 będą kolejno następowały zmiany stanu z wysokiego na niski. Połączenie zworą wejść 1 i 9 powoduje, że na wejściu zerującym 9 pojawi się impuls o niskim stanie logicznym i nastąpi wyzerowanie wyjść rejestru.

Do wyjścia 2 inwertera jest dołączona pojedyncza dioda świecąca stanowiąca środek gwiazdy. Najmniejszą gwiazdę tworzą diody dołączone do wyjścia 4. Gwiazda stopniowo zwiększa się w wyniku przewodzenia diod świecących dołączonych do wyjść 6, 8 i 10. W tym ostatnim przypadku gwiazda jest największa. W przypadku połączenia zworą wejść 2 i 9 rejestru, kolejny ósmy impuls inicjuje stopniowe zmniejszanie się gwiazdy, każdy kolejny impuls powoduje jej zmniejszenie, szesnasty impuls powoduje ponowne powiększanie się gwiazdy. Przy połączeniu zworą wejść 1 i 9, po doprowadzonym ósmym impulsie następuje natychmiastowe wygaszenie gwiazdy i ponowne rozpoczęcie cyklu.

Montaż i uruchomienie

Układ nie wymaga specjalnych czynności przy uruchamianiu. Należy tylko dobrać wg uznania częstotliwość generatora taktującego określającą tempo pracy urządzenia, zmieniając pojemność C1.
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów.
(cr)

Przygotowano we współpracy z firmą Nord Elektronik, ul. Kopernika 22, 76-270 Ustka, tel./fax (0-59) 14-61-54



Optoelektronika

Półprzewodniki w optoelektronice

Dział elektroniki zajmujący się zagadnieniami wytwarzania, przesyłania i odbierania sygnału w postaci promieniowania optycznego nazywa się optoelektroniką. Układ optoelektroniczny jest zazwyczaj częścią większego systemu elektronicznego, w którym na pewnym etapie do przetwarzania sygnału niosącego informację, wykorzystano właściwości światła.

Schemat ogólny układu optoelektronicznego przedstawiono na rys. 1. Jak widać, wykorzystanie światła wymaga zamiany sygnału elektrycznego na sygnał optyczny (świetlny), a następnie po przesłaniu lub przetworzeniu, kolejnej zamiany na sygnał elektryczny. Powstaje pytanie, po co taka komplikacja. Czy nie prościej pozostać przy sygnale elektrycznym?

Światło jako nośnik informacji

Zwróćmy uwagę na korzyści jakie wynikają z zastosowania światła jako nośnika informacji.

Po pierwsze, w kanale optycznym nośnikiem informacji jest foton – kwant światła, który pozbawiony jest ładunku elektrycznego. Wobec tego sygnał jest trudny do zakłócenia lub do podsłuchu.

Po drugie, jest to promieniowanie o bardzo wielkiej częstotliwości (10^{14} – 10^{15} Hz). Dzięki temu możliwe jest jedwnoczesne przesyłanie wielu strumieni informacji bez wzajemnego zakłócania się. Pojemność zwiększa się około 10^6 razy w stosunku do kanału elektrycznego.

Po trzecie, kanał optyczny zapewnia doskonałą izolację galwaniczną (elektryczną) źródła sygnału od odbiornika. Nie ma problemów związanych, np. z różnicą napięć czy przepięciami (wysokonapięciowymi zakłóceniami) indukującymi się w liniach tradycyjnych.

Znanymi od dawna elementami układów optoelektronicznych są różnego rodzaju lampy elektryczne, żarowe czy gazowe, które są elektrycznie sterowanymi źródłami światła oraz detektory światła, takie jak fotopowielacz czy fotokomórka. Duże wymiary i duża inercja tych elementów, a co za tym idzie całych układów optoelektronicznych, uniemożliwiają skuteczną konkurencję z klasycznymi układami elektronicznymi wykorzystującymi kanał elektryczny. Trudno byłoby sobie wyobrazić np. odczyt informacji z płyty kompaktowej za pomocą żarówki – do tego niezbędny jest laser półprzewodnikowy.

Półprzewodniki i światło

Właśnie zastosowanie półprzewodników spowodowało rewolucję w optoelektronice, która zaczęła skutecznie konkurować z klasyczną elektroniką czy telekomunikacją.

Dział optoelektroniki, w którym do realizacji procesów optoelektronicznych wykorzystuje się półprzewodniki, nosi nazwę optoelektroniki półprzewodnikowej.

Półprzewodnikowe przyrządy optoelektroniczne dzięki swoim parametrom mogą być stosowane w każdym bloku funkcjonalnym (przedstawionym na rys. 1) jako źródło, ośrodek, detektor.

Największe znaczenie mają jednak półprzewodnikowe źródła i detektory światła, gdyż mogą być samodzielnymi przyrządami bez konieczności łączenia ich w układ optoelektroniczny.

Zatem kolejny sukces półprzewodników.

Jakie ich właściwości zadecydowały o tym sukcesie? Opisywaliśmy już (ReAV 10/1995) model pasmowy półprzewodnika. Przypomnijmy. Niewzbudzone elektrony znajdują się w pasmie walencyjnym, a wzbudzone w pasmie przewodnictwa i mają energię większą co najmniej o E_g od elektronów w pasmie walencyjnym (rys. 2). Wzbudzone elektrony pozostawiają w pasmie walencyjnym ładunki dodatnie, zwane dziurami. Pasmo przewodnictwa jest oddzielone od pasma walencyjnego przerwą zabronioną, której szerokość jest cechą charakterystyczną każdego materiału półprzewodnikowego, najczęściej wyrażaną w elektronowoltach:

$$(1 \text{ eV} = 1{,}602\ 10^{-19} \text{ J}).$$

Energetycznie, pasmowa struktura półprzewodników umożliwia detekcję (wykrywanie) i emisję (wytwarzanie) promieniowania świetlnego. Dlaczego?

Półprzewodnikowe detektory światła

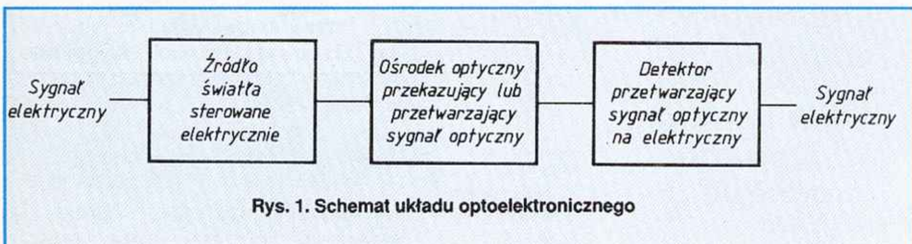
Jeżeli oświetlimy półprzewodnik światłem o energii kwantów światła – fotonów

$$E = h f$$

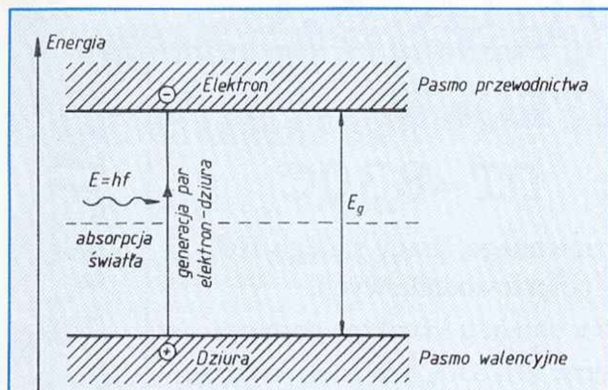
przy czym:
h – stała Plancka,
f – częstotliwość fali świetlnej

i energia ta jest większa lub równa szerokości pasma zabronionego Eg, to zwiększy się liczba wolnych elektronów. Jest to wynik pochłonięcia przez nie energii E (zjawisko absorpcji), dzięki której zostaną one przerzucone do pasma przewodnictwa, pozostawiając w pasmie walencyjnym dziury (rys. 2). Nastąpiła tzw. generacja par elektron-dziura. Powstałe w ten sposób pary nośników o różnych znakach stanowią nadmiar w porównaniu z koncentracją równowagową istniejącą w półprzewodniku, a wynikającą z pobudzenia termicznego. Dlatego te nośniki nazywamy nadmiarowymi. Koncentrację elektronów oznaczaliśmy przez n, koncentrację dziur przez p. Natomiast koncentrację nadmiarowych dziur oznaczymy Δp, a nadmiarowych elektronów Δn.

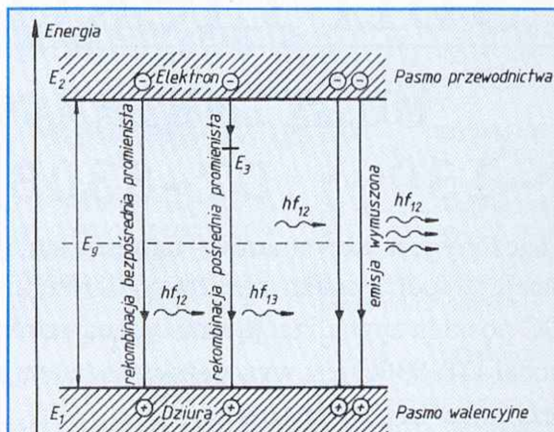
Ponieważ generacja odbywa się parami, zatem: $\Delta n = \Delta p$. Opisany mechanizm nosi nazwę zjawiska fotoelektrycznego wewnętrznego. Zwiększając liczbę nośników nadmiarowych zwiększamy przewodność właściwą półprzewodnika, czyli zmniejszamy jego oporność właściwą, tzn. że przy tym samym napięciu przez półprzewodnik popłynie większy prąd. Przyrost przewodno-



Rys. 1. Schemat układu optoelektronicznego



Rys. 2. Model pasmowy półprzewodnika. Absorpcja światła – generacja par elektron–dziura



Rys. 3. Model pasmowy półprzewodnika. Rekombinacja promienista bezpośrednia i pośrednia. Emisja wymuszona

ści właściwej pod wpływem światła nazywa się fotoprzewodnością. Zjawisko to jest powszechnie wykorzystywane w przyrządach półprzewodnikowych, zwanych fotoopornikami lub fotorezystorami.

Ci Czytelnicy, którzy interesują się fotografiką na pewno stosowali światłomierze. Wykorzystuje się w nich między innymi fotooporniki, których przewodność zwiększa się pod wpływem światła. Im większa jest intensywność oświetlenia, czyli liczba padających na jednostkę powierzchni fotorezystora kwantów światła – fotonów, tym więcej wygenerowanych nośników (par elektron-dziura), tzn. większa przewodność i większy prąd płynący przez fotorezystor. Fakt ten pozwala wykrywać strumień świetlny (detektory) oraz mierzyć jego natężenie.

Półprzewodnik jest detektorem światła jeśli tylko długość fali świetlnej λ ($\lambda \sim 1/f$) jest mniejsza od tak zwanego długofalowego progu działania fotodetektorów

$$\lambda_{max} [\mu m] = 1{,}24/E_g [eV].$$

Światło widzialne zawiera się w przedziale długości fal od 0,38 μm (kolor niebieski – fale krótkie) do 0,77 μm (kolor czerwony – fale długie). Przykładowo: dla krzemu E_g = 1,1 eV, czyli światło o długości fali λ_{max} = 1,24/1,1 eV = 1,12 μm i krótsze (o większej energii), a zatem również widzialne, będzie zmniejszało jego rezystancję.

Innym typem fotodetektora jest oświetlona dioda półprzewodnikowa, zwana fotodiodą, która zostanie omówiona w następnych artykułach.

Półprzewodnikowe źródła światła

Istnieje również zjawisko odwrotne do generacji par elektron-dziura. Nosi ono nazwę rekombinacji (rys. 3). Otóż po wyłączeniu światła fotoprzewodnictwo nie zanika natychmiast lecz stopniowo. Zanik fotoprzewodnictwa jest związany z przeskokiem elektronu z pasma przewodnictwa do pasma walencyjnego. Może to być przeskok bezpośredni lub pośredni. Bezpośredni polega na jednorazowym przeskoku z pasma przewodnictwa do pasma walencyjnego. Elektron oddaje wtedy energię, która może mieć postać promieniowania świetlnego o energii

$$E_2 - E_1 = h \cdot h_{12} \geq E_g.$$

Taką rekombinację nazywa się rekombinacją bezpośrednią promienistą – półprzewodnik wypromieniowuje światło. Może być również rekombinacja bezpośrednia niepromienista. W takim przypadku energia przeskoku może być oddana, np. na podwyższenie temperatury półprzewodnika.

Przeskok pośredni odbywa się poprzez poziom ("przystanek") energetyczny (np. donorowy lub akceptorowy), znajdujący się w pasmie zabronionym półprzewodnika. Jest to rekombinacja pośrednia. Ona również może być promienista lub niepromienista.

W krzemie i germanie rekombinacja promienista praktycznie nie występuje. Rekombinacja promienista jest wydajna w przypadku tak zwanych związków półprzewodnikowych typu $A^{III} B^{V}$, gdzie A jest pierwiastkiem III grupy układu okresowego, a B pierwiastkiem V grupy. Najczęściej stosowanymi materiałami są tutaj GaAs (arsenek galu) i GaP (fosforek galu).

Na uwagę zasługuje fakt olbrzymich możliwości emisji światła o różnej długości fali (częstotliwości) przez półprzewodnik. Każdy chemicznie różny półprzewodnik ma inną szerokość pasma zabronionego. Co więcej, przez odpowiednie domieszkowanie można w pasmie zabronionym umieszczać dodatkowe poziomy energetyczne (np. donorowe lub akceptorowe) domieszek – hf_{13} (rys. 3). Mogą się one znajdować w różnych odległościach od pasma walencyjnego lub pasma przewodnictwa. W ten sposób, w wyniku generacji promienistej, otwierają się szerokie możliwości regulacji długości fali emitowanego światła. Zależność długości fali światła, emitowanego przy przeskoku elektronu, zależy od wartości energii przeskoku i jest opisana wspomnianą już zależnością

$$\lambda [\mu m] = \frac{1{,}24}{(E_2 - E_1) [eV]}$$

przy czym:

λ – długość emitowanego światła,

$E_2 - E_1$ – wartość energii, jaką oddał elektron przy rekombinacji (przeskoku).

Korzystając z powyższej zależności można stwierdzić, że materiały o pasmach zabronionych w zakresach 1,61÷3,26 eV będą emitowały promieniowanie świetlne w zakresie widzialnym. Oczywiście w tym przypadku wzięliśmy pod uwagę tylko rekombinację promienistą bezpośrednią.

Opisana rekombinacja promienista prowadzi do emisji światła, zwanej emisją spontaniczną. Wyobraźmy sobie, że na wcześniej wzbudzony półprzewodnik pada promieniowanie o energii hf_{12}. Promieniowanie to może wytrącić elektron z pasma przewodnictwa. Rekombinuje on promieniście i współfazowo z promieniowaniem wymuszającym (rys. 3). Takie zjawisko nosi nazwę emisji wymuszonej lub stymulowanej w odróżnieniu od rekombinacji spontanicznej, w której procesy zachodzą w sposób przypadkowy i nieuporządkowany.

Podstawowym warunkiem wystąpienia emisji światła w półprzewodniku jest wytworzenie w nim stanu nierównowagi, np. w wyniku oświetlenia lub przepływu prądu. Oczywiście w praktyce nie miałoby sensu oświetlanie półprzewodników po to, żeby następnie powodować ich świecenie. Jako półprzewodnikowe źródła światła, w których występuje rekombinacja promienista pod wpływem doprowadzonego pola elektrycznego (przepływu prądu), wykorzystuje się diody p-n, polaryzowane w kierunku przewodzenia. W zależności od ich konstrukcji mogą one być diodami elektroluminescencyjnymi (emisja spontaniczna) lub diodami laserowymi, inaczej zwanymi laserami półprzewodnikowymi (emisja wymuszona).

O tych przyrządach także w następnych odcinkach.

M. Ratuszek, S.Stróżecki

Transformatory sieciowe produkowane w Polsce (2)

ELEKTRO-TEM Sp. z o.o., Warszawa
Producent transformatorów toroidalnych do żarówek halogenowych, z przeznaczeniem do pracy w ciężkich warunkach. Transformatory są produkowane również w obudowach do łatwego montażu na szynie; w tej wersji są wyposażone w ograniczenie prądu załączania, zabezpieczenie termiczne i nowoczesne szybkie złącza. Mogą współpracować ze ściemniaczami do żarówek halogenowych. Odporność izolacji ≥ 3,5 kV~ (klasa B) wg IEC 742, odporność na działanie wilgoci wg IP 55. Transformatory są izolowane specjalną folią PE.
Nie ma produkcji wg katalogu, ale realizuje się zamówienia na dowolne parametry w grupach: płaskie 20÷100 VA, standardowe 20 ÷2000 VA, dla dużych prądów obciążenia (I_{wyj}/I_{wej} >25) – 200 VA ÷2000 VA.
Trwa procedura przyznawania certyfikatu ISO 9002.

PPU TRAFBER i TRAFBER 2 (Pruszków i Michałowice)
Producent zabezpieczonych termicznie transformatorów toroidalnych o mocy 3 ÷4000 VA 220/12 V oraz – przy ich wykorzystaniu – zasilaczy do lamp halogenowych o mocach: 20 W, 35 W, 50 W, 60 W, 100 W, 150 W, 200 W, 250 W, 300 W, 400 W i 600 W. Napięcie wyjściowe przy obciążeniu nominalnym wynosi 11,6 ± 10%.
Transformatory bez obudowy mają oznaczenia TTS (np. TTS-50/12 to transformator o nominalnym obciążeniu po stronie wtórnej 50 W, o napięciu wtórnym 12 V), transformatory w obudowach mają oznaczenia ZTTS (ZTTS-50/12). Oprócz typoszeregu jw. są realizowane zamówienia klienta na inne niż typowe parametry elektryczne i wymiary zewnętrzne.

Zakład Transformatorów Radiowych ZATRA, Skierniewice
Producent dużego asortymentu katalogowego transformatorów standardowych i toroidalnych, nie obudowanych i obudowanych. Podstawowe dane techniczne transformatorów są podane w tablicy 5.

Leon Kossobudzki

Tablica 5. **Dane techniczne transformatorów ZATRA**

Typ transformatora	Typ rdzenia	Napięcia zasilania uzwojenia pierwotnego [V]	Uzwojenia wtórne II		III		IV		V		VI		Wytrzymałość elektryczna izolacji [kV]t = 60s		Uwagi
			U[V]	I[A]	U[V]	[A]	U[A]	I[A]	U[V]	I[A]	U[V]	I[A]	P-W	P-R	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TS 2/5	EI 36/12,8	220	21	0,06									3,0	1,5	
TS 2/6	EI 36/12,8	380	21	0,06									3,0	1,5	
TS 2/14	EI 36/12,8	220	8,2	0,22									3,0	1,5	
TS 2/15	EI 36/12,8	220	10,1	0,18									3,0	1,5	
TS 2/16	EI 36/12,8	220	6	0,22									3,0	1,5	
TS 2/20	EI 42/14	220	10,6	0,2									4,0	2,0	Obudowa
TS 2/22	EI 36/12,8	220	7,7	0,2									4,0	2,0	Obudowa
TS 2/24	EI 36/12,8	220	25	0,04									3,0	2,0	
TS 2/31	EI 42/14	220	2x20	0,05									3,0	1,5	
TS 2/33	EI 42/14	220	8,6	0,16									4,0	2,0	Obudowa
TS 2/34	EI 36/12,8	220	10,1	0,18									3,0	1,5	
TS 2/36	EI 36/12,8	220	8,8	0,22									3,0	1,5	
TS 2/38	EI 36/12,8	220	24	0,06									3,0	1,5	
TS 2/39	EI 42/14	220	10,6	0,2									4,0	2,0	Obudowa
TS 2/44	EI 36/12,8	220	14	0,1									3,0	1,5	
TS 2/45	EI 36/12,8	220	10	0,14									3,0	1,5	
TS 2/46	EI 36/12,8	220	15,5	0,08									3,0	1,5	
TS 2/50	EI 36/12,8	24	21	0,06									3,0	1,5	
TS 2/55	EI 36/12,8	220	28	0,05									3,5	1,75	
TS 2/56	EI 36/12,8	220	15,8	0,12									3,0	1,5	
TS 2/57	EI 36/12,8	220	20	0,1									3,0	1,5	
TS 2/58	EI 42/14	220	19	0,11									3,0	1,5	
TS 2/60	EI 36/12,8	220	21,5	0,021	21,5	0,021							3,75	1,5	
TS 2/61	EI 36/12,8	220	7,0	0,18									4,0	2,0	Obudowa
TS 2/65	EI 36/12,8	400	22	0,03	22	0,03							3,0	1,5	
TS 2/66	EI 36/12,8	230	22	0,03	22	0,03							3,0	1,5	
TS 2/67	EI 36/12,8	220	2,2	0,4	7	0,05							3,0	1,5	
TS 4/10	M 42/16	220	0,26										3,0	1,5	
TS 4/12	EI 42/14	220	7	0,3									4,0	2,0	Obudowa
TS 4/13	EI 42/14	220	7,5	0,32									4,0	2,0	
TS 4/14	EI 42/14	220	2x17,8	0,1									4,0	2,0	Obudowa
TS 4/15	EI 42/14	220	7,4	0,31									4,0	2,0	
TS 4/16	EI 42/14	220	7,4	0,31									4,0	2,0	
TS 4/17	EI 42/14	220	7	0,03									4,0	2,0	
TS 4/18	EI 42/14	220	8,8	0,36									4,0	2,0	Obudowa
TS 4/19	M 42/16	220	7,6	0,32									3,0	1,5	
TS 4/20	M 42/16	220	7,6	0,32									3,0	1,5	
TS 4/21	M 42/16	220	7,6	0,32									3,0	1,5	
TS 4/22	EI 42/14	220	8,8	0,36									4,0	2,0	
TS 4/23	EI 42/14	220	6	0,35	11	0,15							3,0	1,5	
TS 4/24	EI 42/14	220	32	0,04	2,5	0,085	2,5	0,085					2,5	2,5	
TS 4/25	EI 42/14	220	25	0,06	5	0,085	18	0,04					2,5	2,5	
TS 4/26	EI 42/14	220	7,3	0,3	45	0,03							3,0	1,5	
TS 4/28	EI 42/14	220	5,6	0,5									3,0	1,5	
TS 4/30	EI 42/14	220	2x12	0,15	2x2,5	0,085							3,0	1,5	
TS 4/31	EI 42/14	220	25	0,09		0,085									
TS 4/32	EI 42/14	220	25	0,09	2x11	0,1							3,0	1,5	Obudowa
TS 4/33	EI 42/14	220	9	0,3									4,0	2,0	Obudowa
TS 4/34	EI 42/14	220	0,13	0,21									3,0	1,5	
TS 4/35	EI 42/14	220	7	0,3									3,75	1,25	
TS 4/37	EI 42/14	220	9,5	0,3									4,0	2,0	
TS 4/38	EI 42/14	220	7	0,3									4,0	2,0	
TS 4/40	EI 42/14	110,120 220,240	8,5	0,5									3,0	1,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TS 4/47	EI 42/14	220	11	0,3									3,0	1,5	
TS 4/48	EI 42/14	220	8,8	0,3									4,0	2,0	
TS 4/49	EI 42/14	220	21	0,075									4,0	2,0	
TS 4/51	EI 42/14	220	7,5	0,32									4,0	2,0	
TS 4/52	EI 42/14	220	3,2	0,4	24	0,015							3,0	1,5	
TS 4/53	EI 42/14	220	7,5	0,35	11	0,15							3,0	1,5	
TS 4/57	EI 42/14	220	17	0,22									3,0	1,5	
TS 5/5	EI 48/16	110,220	15,6	0,3									3,0	1,5	
TS 5/9	EI 48/16	220	8	0,4									4,0	2,0	
TS 5/10	EI 48/16	220	10	0,5									4,0	2,0	
TS 5/14	EI 42/14	220	7,3	0,7									3,0	1,5	
TS 5/16	EI 48/16	230	9	0,55									4,0	2,0	
TS 5/17	EI 48/16	220	7,8	0,52									4,0	2,0	
TS 6/16	EI 48/16	110,220	8,5	0,7									4,0	2,0	
TS 6/23	EI 48/16	220	2x15	0,2									4,0	4,0	Obudowa
TS 6/24	EI 48/16	127,220	10,1	0,6	45	0,015							4,0	2,0	
TS 6/25	EI 48/16	110,220	10,5	0,6									4,0	2,0	
TS 6/27	EI 48/16	220	2x11,5	0,25	5,6	0,3							3,0	1,5	
TS 6/28	EI 48/16	110,220	25	0,2									4,0	2,0	
TS 6/30	EI 48/16	220	8,5	0,7									4,0	2,0	
TS 6/34	EI 48/16	220	9,9	0,5									4,0	2,0	
TS 6/35	EI 48/16	220	9,9	0,5									4,0	2,0	
TS 6/37	EI 48/16	110,220	2,6	0,6	lub 3,6	0,7	10	0,27					4,0	2,0	
TS 6/38	EI 48/16	110,220	6	0,6	lub 7	0,7							4,0	2,0	
TS 6/39	EI 48/16	220	4,9	0,7	lub 6,3	0,7							3,0	1,5	
TS 6/40	EI 48/16	220	15,5	0,3									3,0	1,5	
TS 6/41	EI 48/16	127,220	18	0,2	45	0,015							4,0	2,0	
TS 6/42	EI 48/16	220	2x15,5	0,2									4,0	4,0	Obudowa
TS 6/45	EI 48/16	220	2x16,5	0,22									4,0	4,0	Obudowa
TS 6/46	EI 48/16	220	9	0,5									3,0	1,5	
TS 6/47	EI 48/16	110,220	15	0,25	15	0,25							4,0	2,0	
TS 6/49	EI 48/16	110,220	8,5	0,5									4,0	2,0	
TS 6/51	EI 48/16	220	220	0,01									3,0	1,5	
TS 6/52	D-2372-027 -04	100	18,5	0,037	8,8	0,09							2,0	2,0	
TS 6/53	D-2372-027 -04	380	18,5	0,037	8,8	0,09							2,0	2,0	
TS 6/54	EI 48/16	220	16	0,4									3,0	1,5	
TS 6/55	EI 48/16	220	6	0,5	lub 8,3	0,5							3,0	1,5	
TS 6/63	EI 48/16	220	12	0,5									4,0	2,0	
TS 8/24	EI 48/16	220	18,2	0,22	18,2	0,22							3,0	1,5	
TS 8/26	EI 48/16	220	7	0,15	21,0	0,33							3,0	1,5	
TS 8/28	EI 48/16	220	2x8,1	0,35									3,0	1,5	
TS 8/30	EI 54/18	220	7,4	0,35	8,8	0,2	13	0,2					3,0	1,5	
TS 8/31	EI 54/18	220	41	0,05	13,5	0,45							4,0	2,0	
TS 8/32	EI 54/18	220	45	0,02	18	0,16	13,2	0,15					3,0	3,0	
TS 8/36	EI 54/18	220	9	0,6									3,0	1,5	
TS 8/37	EI 54/18	220	13,5	0,35	41	0,05	2,2	0,1					3,0	1,5	
TS 8/39	EL 54/18	220	2x8,5	0,7									3,0	3,0	Uzw. wtórne pracują na przemian
TS 8/41	EI 54/18	220	15,5	0,6									4,0	2,0	
TS 8/42	EI 54/18	220	7,2	0,18	13	0,27	lub 7,2	0,18	13	0,27			3,0	1,5	Do prost.
TS 8/43	EI 54/18	220	7,2	0,18	14,8	0,27	lub 7,2	0,18	14,8	0,27			3,0	1,5	2-Diody
TS 8/45	EI 48/16	220	18	0,35									3,0	1,5	
TS 8/47	EI 48/16	220	11,5	0,5									3,0	3,0	
TS 10/13	EI 54/18	220	8,8	0,7	8,2	0,082							4,0	2,0	Obudowa
TS 10/15	EI 60/20	220	11,8	0,15	22,5	0,3							4,0	2,0	
TS 10/19	EI 54/18	220	45	0,015	13	0,35	9	0,4					4,0	2,0	
TS 10/21	EI 54/18	220	45	0,015	18	0,2 8	0	,65					4,0	2,0	
TS 10/22	EI 54/18	110,230	2x21,5	0,2									3,0	2,0	
TS 10/23	EI 54/18	220,400	2x21,5	0,2									3,0	2,0	
TS 10/24	EI 54/18	110,220	2x21,5	0,2									3,0	2,0	
TS 10/25	EI 54/18	220,380	2x21,5	0,2									3,0	2,0	
TS 10/28	EI 54/18	220	47	0,2									3,0	3,0	
TS 10/29	EI 54/18	220	2x9	0,5									3,0	3,0	
TS 10/30	EI 54/18	220	8,5	0,6	13,8	0,18							3,0	3,0	
TS 10/31	EI 54/18	220	2x20	0,18	2x43	0,04							3,0	3,0	Uzw. wtórne połączone ze sobą
TS 10/32	EI 54/18	220	8	0,7	18,3	0,35							3,0	3,0	
TS 10/35	EI 54/18	220	9	1									3,0	3,0	
TS 10/36	EI 54/18	220	10,3	0,5	21,6	0,28							3,0	3,0	
TS 12/6	EI 60/20	220	19,4	0,1	8,8	1,1							3,0	1,5	
TS 12/9	EI 60/20	220	9,1	1,2									3,0	1,5	
TS 12/10	EI 60/20	240	9,1	1,2									3,0	1,5	
TS 12/12	EI 60/20	220	9,1	1,2									3,0	1,5	
TS 15/28	EI 60/20	110,220	67	0,1	2	0,08							3,0	3,0	
TS 15/29	EI 60/20	110,220	9,4	1,9									3,75	1,5	
TS 15/30	EI 60/20	220	265	0,001	83	0,03	12,1	0,6	6,15	0 ,64			3,0	3,0	
TS 15/31	EI 60/20	220	11,7	0,9	5,9	0,4							3,0	3,0	
TS 15/33	D-2372-006	220	28	0,35	9,3	0,5							3,0	3,0	
TS 15/34	EI 60/20	10,220	2x13,5	0,5									3,0	1,5	
TS 15/35	D-2372-006	220	13,5	0,45	6,3	0,45	83	0,045	280	0,0015			3,0	3,0	
TS 15/38	D-2372-006	220	2x15,7	0,5									4,0	4,0	
TS 15/39	EI 60/20	220	2x16	0,4									3,0	3,0	
TS 15/41	D-2372-006	220	2x11	0,55									3,0	3,0	
TS 15/43	D-2372-006	220	2x19,5	0,3									3,0	3,0	
TS 15/45	EI 60/20	220	15,7	0,6	10,5	0,5							4,0	4,0	
TS 15/46	EI 60/20	220	2x2,5	0,075	23	0,75							3,0	3,0	

P-W – Wytrzymałość elektryczna izolacji między uzwojeniem pierwotnym a wtórnym
P-R – Wytrzymałość elektryczna izolacji między uzwojeniem pierwotnym a rdzeniem

LMC1982

STEROWANY CYFROWO REGULATOR GŁOŚNOŚCI I BARWY DŹWIĘKU Z DWOMA WEJŚCIAMI STEREO

Producent: National Semiconductor

Układ **LMC1982** jest układem monolitycznym służącym do regulacji głośności, zrównoważenia i barwy dźwięku z możliwością wyboru między dwiema parami wejść stereo. Funkcje te są sterowane cyfrowo przez trójprzewodowy interfejs. Układ ma dwa wejścia cyfrowe do łatwego połączenia z innymi urządzeniami audio, takimi jak dekoder stereo. Układ jest przeznaczony do sygnałów wejściowych o zakresie 300 mV – 2 V. Charakteryzuje się małymi szumami i zniekształceniami dzięki zastosowaniu w torze sygnałowym przełączników analogowych i sieci rezystorów polisilikonowych.

Dodatkową regulację barwy dźwięku można uzyskać dołączając do końcówek SELECT OUT/SELECT IN układ stereofonicznego korektora graficznego LMC835.

Zastosowania
- systemy do odtwarzania muzyki
- telewizja stereofoniczna
- systemy audio w komputerach osobistych

Najważniejsze cechy
- małe zniekształcenia i szumy (odpowiednie do stosowania układu w systemach redukcji szumów DNR i Dolby)
- dwie pary wejść stereo
- "wzbogacone" (*enhanced*) stereo
- kompensacja głośności
- 40-poziomowy dzielnik (2 dB/krok) regulacji głośności z funkcją wyciszania (*mute*)
- niezależne regulacje głośności w lewym i prawym torze
- sygnały dostosowane do odtwarzaczy płyt kompaktowych
- przełączanie bez zakłóceń
- niesymetryczne zasilanie od 6 do 12 V
- szeregowy interfejs do magistrali IM (INTERMETAL)

Parametry graniczne

Napięcie zasilające (między U^+ a masą)	15 V
Napięcia na wszystkich końcówkach	od (MASA – 0,2 V) do (U^+ +0,2 V)
Prąd wejściowy na wszystkich końcówkach	5 mA
Sumaryczny prąd wejściowy	20 mA
Moc rozpraszana	500 mW
Temperatura złącza	+125°C

Rys. 1. Rozkład końcówek (widok z góry)
a – obudowa typu DIP, b – typu PLCC

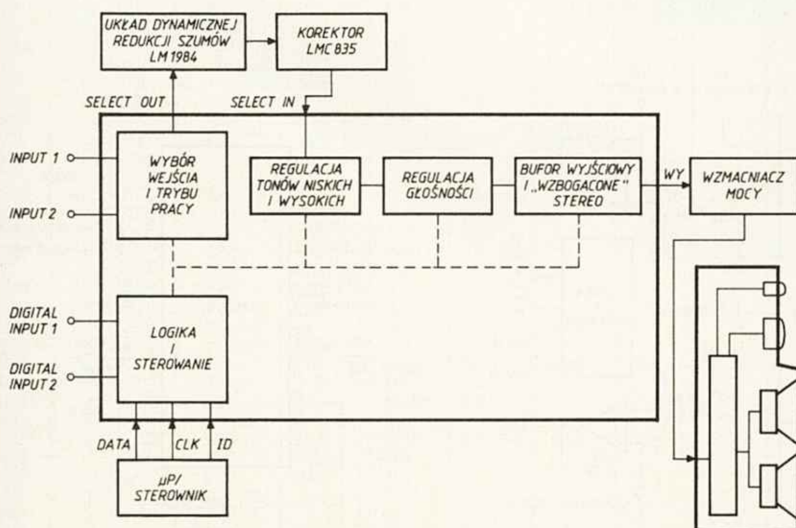
Rys. 2. Schemat blokowy układu LMC1982

Rys. 3. Typowy układ pracy



Parametry charakterystyczne

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość typowa (T_j = 25°C)	Jednostka
Prąd zasilania		15	mA
Zniekształcenia harmoniczne	Kanał lewy i prawy (końcówki 13,16): U_{we} = 0,3 V (f = 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz)	0,008	%
	U_{we} = 2,0 V (f = 100 Hz, 1 kHz)	0,4	%
	U_{we} = 2,0 V (f = 10 kHz)	0,5	%
Impedancja wyjściowa (dla sygnału zmiennego)	Końcówki: 6,23	150	Ω
	13,16	26	Ω
Impedancja wejściowa (dla sygnału zmiennego)	Końcówki 4,5,24,25	50	kΩ
Zakres wzmocnienia tonów niskich	f = 100 Hz	±12	dB
Zakres wzmocnienia tonów wysokich	f = 10 kHz	±12	dB
Charakterystyka częstotliwościowa (maksymalne odchylenia sygnału wyjściowego od wartości przy f = 10 kHz)	U_I – do wejść 1,2, f_I = 20 Hz – 20 kHz	±0,1	dB
Stosunek sygnału do szumu	U_I = 1 V	95	dB



Rys. 4. Schemat blokowy z dołączonymi układami zewnętrznymi (przedstawiono tylko jeden kanał)

Opis końcówek

CLK (1) Sygnał zegarowy magistrali IM, używany do synchronizacji sygnału DATA. Poziomy: TTL lub CMOS.

DIGITAL INPUT 1,2 (2,3) Wejścia dołączone wewnętrznie do U^+ przez rezystor 30 kΩ. Przez te wejścia urządzenia peryferyjne mogą umieścić na magistrali IM każdą informację jednobitową. Jest ona następnie przesyłana do urządzenia sterującego przez końcówkę DATA. Przykładem takiej informacji jest obecność drugiego programu audio (SAP) lub FM stereo.

INPUTS 1,2 (4,25; 5,24) Dwie pary wejść stereo.

SELECT OUT (6,23) Na tym wyjściu uzyskuje się sygnał z wybranego wejścia. Dzięki temu można stosować zewnętrzne procesory sygnałowe, np. układ do dynamicznej redukcji szumów lub korektor graficzny (patrz rys. 4). Jeśli nie stosuje się procesora zewnętrznego, to trzeba te wejścia połączyć przez kondensator z końcówkami 7 i 22 (rys. 3).

SELECT IN (7,22) Na te wejścia powraca sygnał z zewnętrznego procesora sygnałów. Jeśli nie są używane – powinny być dołączone do końcówek 6,23 (rys. 3).

TONE IN (8,21) Wejścia wzmacniacza regulacji barwy dźwięku.

TONE OUT (9,20) Wyjścia wzmacniacza regulacji barwy dźwięku.

OP AMP OUT (10,19) Te wyjścia są stosowane do dołączania zewnętrznych kondensatorów do korekcji barwy dźwięku. Są połączone wewnętrznie z dzielnikami głośności.

LOUDNESS (11,18) Na tym wyjściu jest napięcie z odczepu –40 dB dzielnika głośności. Dołącza się tu zewnętrzny układ RC (rys. 3).

ENHANCED STEREO (12,17) "Wzbogacone" stereo. Ten efekt uzyskuje się przez wymianę między kanałami (lewym i prawym) części sygnału z odwróconą fazą. Włączając między te końcówki układ RC w sposób przedstawiony na rys. 3 uzyskuje się przechodzenie ok. 60% sygnału z jednego kanału do drugiego z odwróceniem fazy. Powoduje to wzajemne skasowanie części sygnału jednakowej dla obu kanałów, co daje pogłębienie efektu stereofonicznego. Stosowanie "wzbogaconego" stereo jest szczególnie przydatne, np. w małym pomieszczeniu, gdzie odległość głośników musi być mniejsza od optymalnej.

MAIN OUTPUT (13,16) Główne wyjścia. Sygnał z tych końcówek jest doprowadzany do wzmacniacza mocy stereo. Wyjście pobiera prąd 1 mA.

BYPASS (14) Między tą końcówką a masą należy dołączyć kondensator 10 µF odsprzęgający do masy wewnętrzne napięcie odniesienia równe połowie napięcia zasilającego.

GROUND (15) Masa analogowa

V+ (26) Zasilanie (od 6 do 12 V). Należy odsprzęgać do masy kondensatorem 1 µF

ID (27) Cyfrowe wejście identyfikacyjne. Stan niski oznacza gotowość przyjęcia adresu układu z linii DATA.

DATA (28) Wejście danych szeregowych dla komunikatów przekazywanych ze sterownika. Maksymalna częstotliwość 1 MHz. Układ LMC 1982 wymaga 16 bitów danych do sterowania i zmian funkcji: pierwsze 8 bitów wybiera ten układ i jedną z 8 funkcji, pozostałe 8 bitów ustala żądaną wartość funkcji.

(mn)



JST - The Quality Connection



Rodzina produktów: złącza do obwodów druko- wanych

- złącza dla płaskich kabli giętkich w rastrach 0.5mm do 2.54mm
- połączenia rozłączne zaciskane i samozaciskowe w rastrach 1.5mm do 11.88mm
- bezpośrednio lutowane złącza zaciskane i samozaciskowe w rastrach 1.5mm do 3.96mm
- złącza międzypłytkowe w rastrach 1.25mm do 2.5mm

Jesteśmy producentem złącz o światowej renomie, specjalizującym się w złączach małogabarytowych. Nasz asortyment obejmuje kontakty zaciskanei samozaciskowe, końcówki montażowe, złącza międzypłytkowe, końcówki kablowe zaciskane i tulejkowe, połączenia kablowe, złącza szufladowe, złącza PCMCIA, kable wstążkowe i płaskie, złącza SMT, jak również maszynyi narzędzia do obróbki i montażu złącz.

J.S.T. Deutschland GmbH
Postfach 12 10, D-73644 Winterbach
Küferstraße 15, D-73650 Winterbach
Telefon (07181) 40 07-0
Telefax (07181) 40 07-21

JST
The Quality Connection

BEZPOŚREDNI IMPORTER WYROBÓW FIRMY KÖNIG
DYSTYBUTOR W POLSCE FIRM KIVI, ORION, HITACHI

CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO SERWISU RTV

- DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYMI DOSTAWCAMI REALIZUJEMY ZAMÓWIENIA NA CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO SPRZĘTU FIRMOWEGO ORAZ DO TZW MAREK EGZOTYCZNYCH.
- ZAMÓWIENIA NA WYROBY Z MAGAZYNU WŁASNEGO REALIZUJEMY W CIĄGU 24 godz. Z OFERTY KÖNIG I PANASONIC W CIĄGU 7 DNI.

NASZA OFERTA OBEJMUJE TYLKO ORYGINALNE I SPRAWDZONE CZĘŚCI

SKLEPY PROWADZĄCE SPRZEDAŻ:

- EL-TA Słupsk ul. Konopnickiej 11A tel. 22442
- JACKTRONIC, Gdańsk ul. Wojska Polskiego 31 tel. 414670
- MORIT, Piekary Śląskie ul. Mochnackiego 7 tel. 879840
- WIMEL, Wrocław ul. Zaporowska 77/14 tel. 212989
- MYSANA, Szczecin Al. Piastów 65/1 tel. 338618
- CELIKO-ELEKTRONIK Szczecin, ul. Śląska 39 tel. 881757
- KOLOR-SERWIS Kalisz, ul. Majkowska 10 tel. 641376
- FOTON, Kutno Plac Wolności 24 tel. 250222
- Tom ELEKTRONIK Gliwice, ul. Czajki 3 tel. 1320825
- RADIO-HOBBY, Rzeszów ul. Ossolińskich 21 tel. 523012
- VCR-RTV Chorzów ul. Wolności 101 tel. 411193
- Części Elektroniczne Piła, Powst. Wlkp. 68 tel. 130935
- TRAFOS, Poznań ul. Siemiradzkiego 3 tel. 665112/14
- PPHU ELTEL, Tarnów ul. Goldhamera 2 tel. 014213608, w. 20
- Infoelektronika BIS, Zielona Góra ul. Cyryla i Metodego 3 tel. 068 267103
- Elektronik Land, Kraków ul. Królowej Jadwigi 29 tel. 672-234
- PPPHU ELEKTRA, Suwałki ul. Kościuszki 61 tel. 087 663026
- FHU Danuta GLENC, Pszów ul. Pszowska 521 tel. 555061, w. 522
- CEMOS, Białystok ul. Brukowa 26 tel. 441516
- DAWEX ELECTRONICS Dąbrowa Gór., ul. Kosciuszki 34 tel. 1624477
- PHUP ELSTER, Kołobrzeg ul. Narutowicza 9/11 tel. 0965 25932
- ELEKTRONIX, Bydgoszcz ul. Gdańska 42 tel. 287414
- PRIMA, Opole ul. Drzymały 12/6
- TECHNOTRONIK, Konin ul. Powst. Styczniowych 9/2 tel. 063 422399
- Electronic-Partner, Warszawa ul. Międzynarodowa 51/55 tel. 02 6726876

North ELECTRONIC

75-339 **KOSZALIN**, ul. Wąwozowa 7A
tel. (0.94) 427213, 415614, fax (0.94) 408993

ATRAKCYJNE ZASADY WSPÓŁPRACY DLA SKLEPÓW I HURTOWNI.







Preparaty chemiczne dla elektroniki

KONTAKT CHEMIE

CRC - KONTAKT CHEMIE

Autoryzowany dystrybutor:



Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe Sp. z o.o.
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a
tel. 022/621 50 21, 622 04 59,
fax 022/625 08 65

BEŁCHATÓW: Kamea tel. 044/32 43 51;
BIELSKO-BIAŁA: Sklep „Nowy Elektronik" tel. 033/12 69 28;
DĄBROWA GÓRNICZA: Mikrofon tel. 03/162 30 04;
GDAŃSK: Meie tel. 058/46 44 33;
GORZÓW WLKP: Unitrex tel. 095/20 11 86;
KOŁO: Technologia 2001 tel. 063/72 25 04;
KRAKÓW: Bujanowicz tel. 012/56 05 44, Epro Elektronik tel. 012/34 27 61, Monster-Elektronik tel. 012/66 33 26;
LUBLIN: Mikron tel. 081/73 13 13;
OLSZTYN: Atma tel. 089/33 44 97, Inter-Chip tel. 089/33 69 73,
POZNAŃ: Gembara Czesław tel. 061/66 51 12;
RZESZÓW: Elektronika tel. 017/63 01 75;
SZCZECIN: Renex tel. 091/60-11-20, Semics tel. 091/64 38 01, Top-Tech Service tel. 091/62 46 54;
TYCHY: Solve tel. 032/127 05 17;
WARSZAWA: Almi tel. 022/36 73 66, AVT-Korporacja tel. 022/35 66 77 GA Elektronik 022/669 99 22, PB Elektron tel. 022/27 79 39, Semicond tel. 022/41 45 85;
WROCŁAW: AB Axel Bis tel. 071/343 29 74, Elkod tel. 071/22 85 64, Julian Elektronik tel. 071/44 34 06, Robotronik tel. 071/22 53 74;
ZIELONA GÓRA: Miwa tel. 068/22 07 02

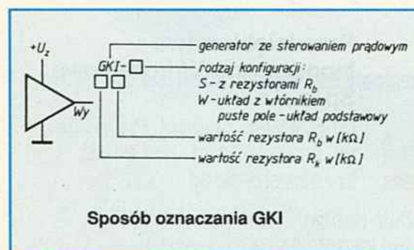
Zastosowania generatora ze sterowaniem prądowym w układach impulsowych (1)

W "ReAV" 6/1996 opisano układ i działanie generatora ze sterowaniem prądowym. Tu podano jego zastosowania w układach impulsowych.

Generator ze sterowaniem prądowym (nazywany GKI) jest nowoczesnym układem mogącym spełniać szereg różnorodnych funkcji: generatora przebiegów, przerzutnika, układu czasowego, komparatora, nadajnika błysków LED, nadajnika podczerwieni, nadajnika ultradźwięków, przetwornicy napięcia, przetwornika f/U, przyrządu wyzwalania tyrystorów, w niektórych przypadkach również sekwencyjnego elementu logiki. Przykłady zastosowań podzielono na kilka grup tematycznych. Pierwszą z nich stanowią układy generacyjne i przerzutnikowe; w tej kategorii podstawowymi układami pracy są:

- multiwibrator
- uniwibrator
- przerzutnik bistabilny
- układ mostkowy
- generator przebiegów szpilkowych
- generator napięć liniowych
- generator przebiegów sinusoidalnych
- przerzutnik Schmitta
- komparator napięcia
- generator pomiarowy
- układ łańcuchowy
- układ hybrydowy
- przerzutnik GKI-logic

W opisie i na rysunkach przyjęto następujący sposób oznaczeń:

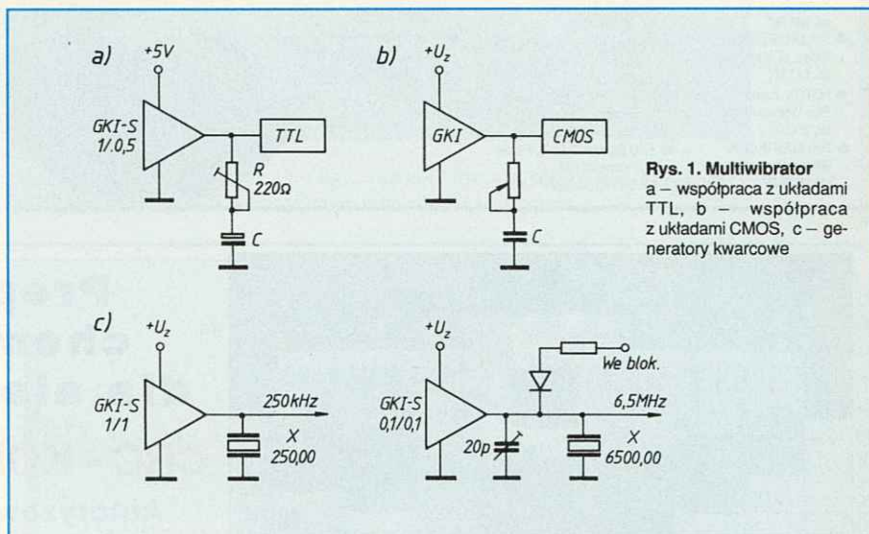


Sposób oznaczania GKI

Multiwibrator

Poniżej przedstawiono kilka wybranych, charakterystycznych układów pracy generatora w połączeniu multiwibratora.

Generator w konfiguracji GKI-S (rys. 1a), osiągający duże częstotliwości pracy, można obciążać na wyjściu znacznymi prądami bez obawy zablokowania. Właściwość tę wykorzystuje się do współpracy multiwibratora z układami TTL. Poziom napięć wyjściowych odpowiada standardom TTL: napięcie na wyjściu generatora w stanie L nie przekracza 0,8 V, napięcie w stanie H nie spada poniżej 4,2 V (przy napięciu zasilania +5 V). Multiwibrator wytwarza falę prostokątną o stromych zboczach i częstotliwości zależnej od elementów R, C. Do wyjścia generatora można bezpośrednio przyłączyć pojedyncze wejścia TTL, płynną zmianę częstotliwości przeprowadza się potencjometrem.



Rys. 1. Multiwibrator a – współpraca z układami TTL, b – współpraca z układami CMOS, c – generatory kwarcowe

Do wyjścia multiwibratora z rys. 1b można przyłączyć dowolną liczbę układów CMOS. Dla dużej wartości R_k łatwo osiąga się długie okresy oscylacji. Pobór prądu ze źródła zasilania jest znikomo mały ($\approx U_z/R_k$).

Na rys. 1c przedstawiono dwa rozwiązania generatorów kwarcowych.

W generatorze przebiegów wolnozmiennych (rys. 2) na wyjściu "piły" pracuje wzmacniacz operacyjny BiFet w połączeniu wtórnika napięciowego. Przebieg piłokształtny oscyluje wokół osi $U_z/2$, wzmacniacz jest zasilany pojedynczym napięciem. Dobierając odpowiednio dużą wartość R, amplitudę piły można ograniczyć na tyle, aby nie wchodziła w marginesy odstępu od biegunów zasilania. Na wyjściu otrzymuje się pełny, nieprzesterowany sygnał.

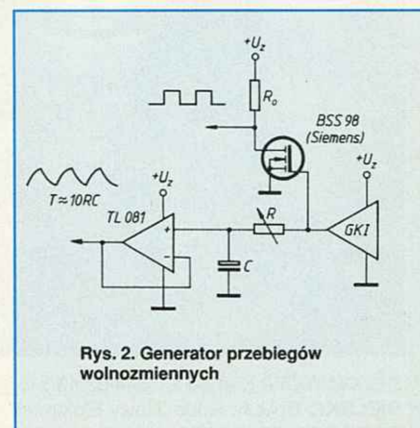
Na rys. 3 przedstawiono grupę układów astabilnych z możliwością zmiany współczynnika wypełnienia: rys. 3a – potencjometrem, rys. 3b i 3c – napięciem sterującym U_{we} przy pojedynczym i symetrycznym zasilaniu, rys. 3d - generator przestrajany napięciem. Napięciowy sposób sterowania wykorzystuje technikę prądu podkładu. Na prąd kondensatora jest nakładana pewna stała wartość prądu zależna od napięcia U_{we}:

$$I_{podkł} = \frac{U_{we}}{R_1}$$

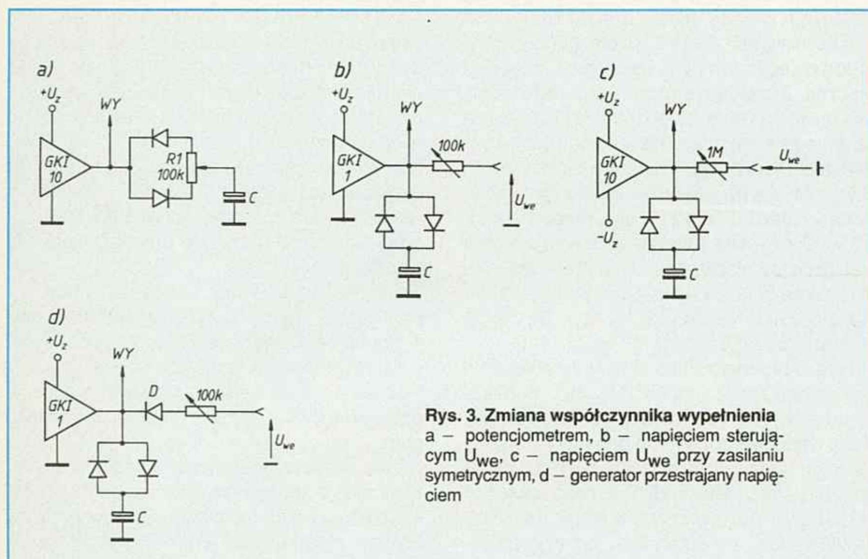
Ponieważ wielkość I_p jest ustalona, zmianom ulega progowa, przełączająca wartość prądu kondensatora:

$$I_c = I_p - \frac{U_{we}}{R_1}$$

a w konsekwencji – czasy ładowania i rozładowania. W ten sposób z zewnątrz – napię-



Rys. 2. Generator przebiegów wolnozmiennych



Rys. 3. Zmiana współczynnika wypełnienia
a – potencjometrem, b – napięciem sterującym U_{we}, c – napięciem U_{we} przy zasilaniu symetrycznym, d – generator przestrajany napięciem

Ponowne wyzwolenie nie powinno nastąpić przed pełnym naładowaniem pojemności. Czas martwy, równy w tym przypadku długości cyklu roboczego, można skrócić przez dodanie gałęzi D1, R2 (rys. 4b).

Czas rozwarcia przycisku nie wpływa na długość generowanego impulsu, jednak powinien być krótszy niż łączna długość impulsu roboczego i czasu t_m.

Zamiast z mechanicznego przycisku wyzwolenie generatora może nastąpić z dowolnego układu cyfrowego lub za pomocą układu różniczkującego (rys. 4c, d). Negację stanów wyjściowych, czyli dodatni impuls roboczy, uzyskuje się po przełączeniu wszystkich elementów do plusa zasilania.

Gdy impuls wyzwalający U_{we} trwa dłużej niż impuls wyjściowy, uniwibrator można wyzwalać bezpośrednio przez kondensator (rys. 4e). W fazie spoczynku wyjście GKI jest w stanie L podtrzymywanym prądem gałęzi R_1, D. Ujemny skok napięcia U_{we} przeniesiony przez kondensator C1 zatyka diodę D. Przerzutnik

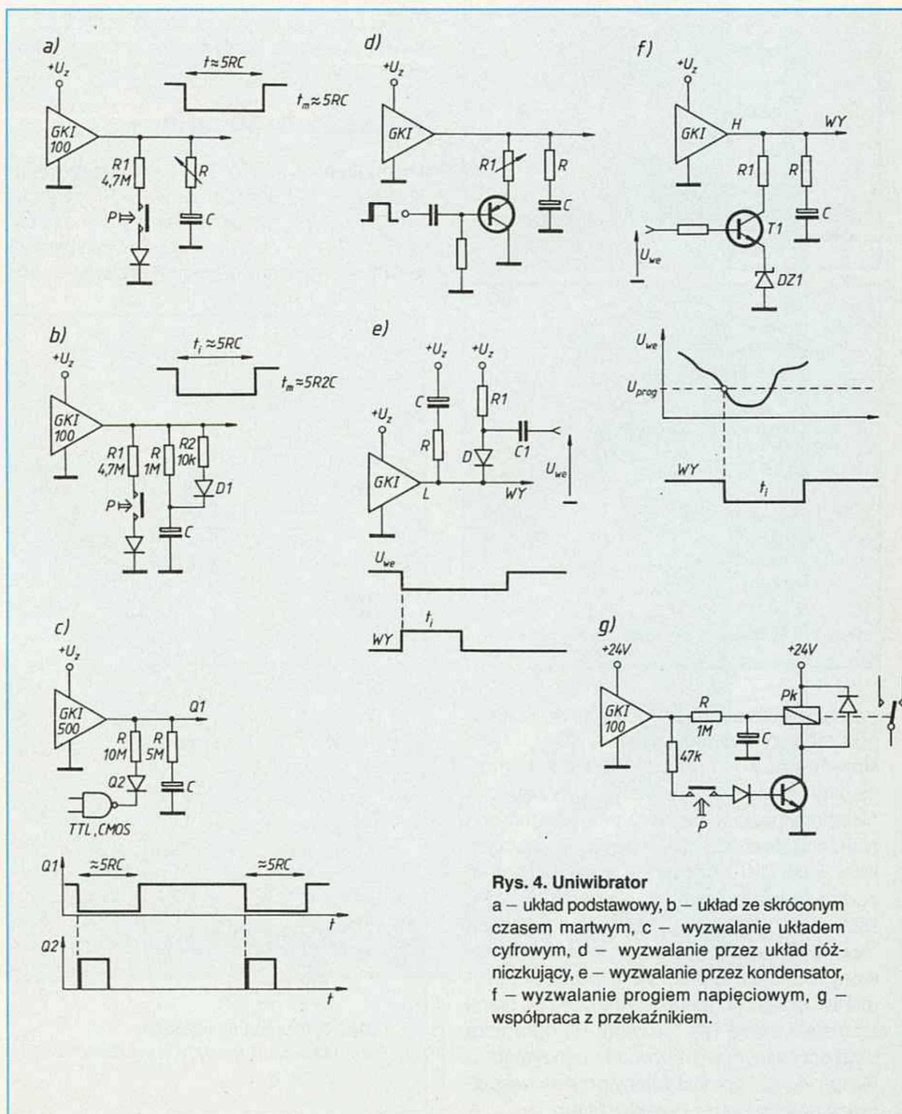
ciem U_{we}, może być modulowana szerokość impulsów. Poziom prądu podkładu nie powinien wykraczać poza wartość I_p, w przeciwnym przypadku generator przerywa pracę. Potencjometr R1 służy do zmiany i symetryzacji zakresu przestrajania. Wyborem odpowiedniej wartości R1, w połowie zakresu ($U_{we} = U_z/2$), można uzyskać wypełnienie prostokąta 1:1. Przestrajanie U_{we} wokół "środka" będzie wywoływać zmiany wypełnienia w jedną i w drugą stronę; możliwe jest uzyskanie proporcji: 100:1 i 1:100.

Kierunek włączenia diody D (rys. 3d) decyduje o wyborze poziomu L lub H, który ma być kontrolowany (w tym przypadku L). Układ w tej postaci to również generator VCO (ang. Voltage Controlled Oscilator) – generator przestrajany napięciem.

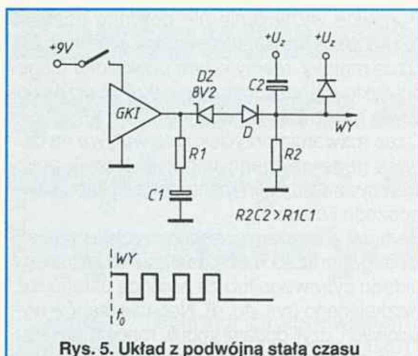
Uniwibrator

Często wykorzystywanym połączeniem jest multiwibrator monostabilny (uniwibrator). Uniwibrator z rys. 4a wytwarza pojedynczy impuls prostokątny o czasie trwania zależnym od stałej RC. Początek cyklu roboczego wyznacza moment rozwarcia przycisku P. Stanem stabilnym (oczekiwania) jest poziom wysoki H, w którym kondensator jest w pełni naładowany. Stan wysoki jest podtrzymywany prądem wypływającym z wyjścia GKI przez rezystor R1 i przycisk P do masy. Wartość rezystora R1 powinna być możliwie duża (≈ 100 R_k), tak aby wielkość prądu podtrzymania była tylko nieco większa od progu I_p.

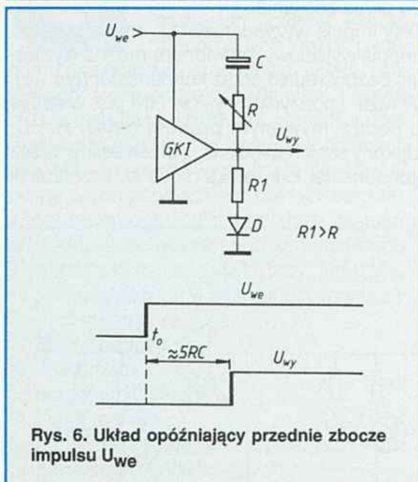
Z chwilą rozwarcia przycisku P prąd podtrzymania zostaje przerwany, wyjście generatora przechodzi skokowo w stan L, rozpoczyna się cykl roboczy. Poziom niski trwa do czasu rozładowania kondensatora, zależnym od stałej RC. Kiedy prąd rozładowania kondensatora spada poniżej progowej wartości I_p, wyjście generatora powraca do stanu H. Po tzw. czasie martwym t_m przerzutnik jest znów w stanie oczekiwania, gotów do pracy.



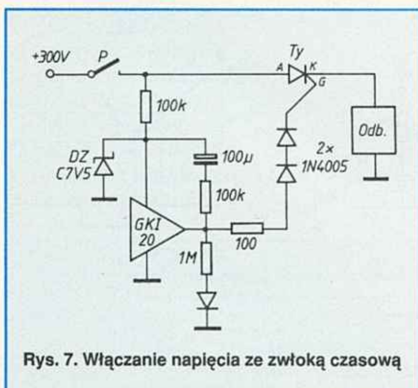
Rys. 4. Uniwibrator
a – układ podstawowy, b – układ ze skróconym czasem martwym, c – wyzwalanie układem cyfrowym, d – wyzwalanie przez układ różniczkujący, e – wyzwalanie przez kondensator, f – wyzwalanie progiem napięciowym, g – współpraca z przekaźnikiem.



Rys. 5. Układ z podwójną stałą czasu



Rys. 6. Układ opóźniający przednie zbocze impulsu U_{we}



Rys. 7. Włączanie napięcia ze zwłoką czasową

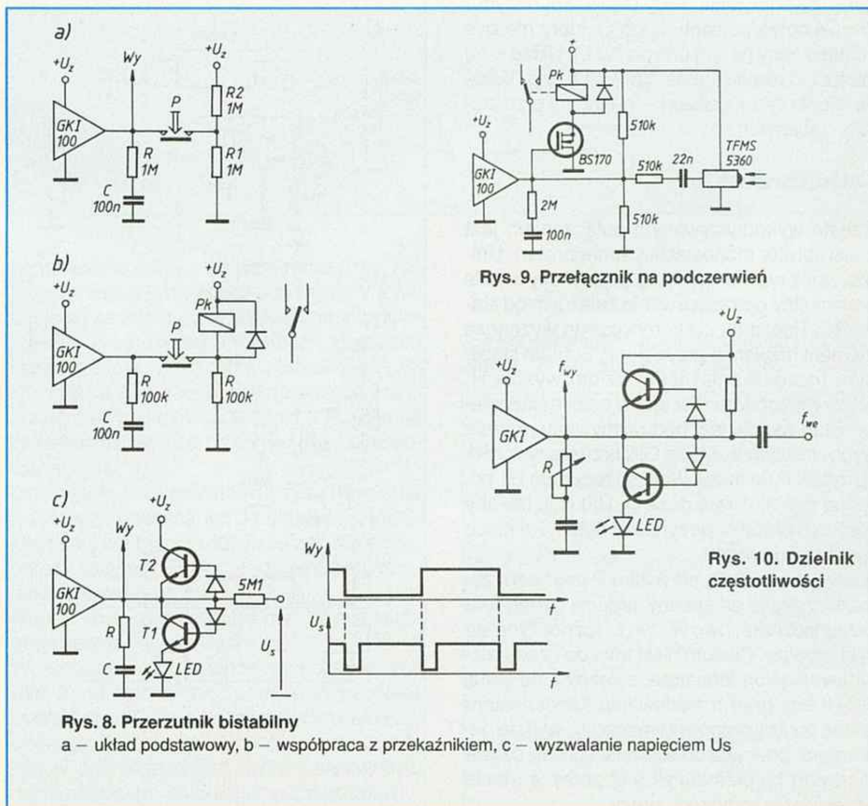
traci prąd podtrzymania i generuje dodatni impuls roboczy wyznaczony stałą RC.
Uniwibrator z rys. 4f generuje pojedynczy ujemny impuls z chwilą, kiedy U_{we} przekracza określony poziom; napięcie progowe jest wytwarzane na diodzie DZ1. W stanie spoczynku wyjście GKI znajduje się w stanie H, prąd podtrzymania przewodzą elementy: R1, T1, DZ1. Jeżeli wartość U_{we} spada poniżej napięcia diody Zenera DZ1, tranzystor T1 zostaje zatkany. Oznacza to przerwanie prądu podtrzymania i przejście (metastabilne) GKI do stanu L ze stałą czasu RC. Rezystor R1 ogranicza prąd przy silnym wysterowaniu tranzystora.
Na rys. 4g jest przedstawiony przykład współpracy uniwibratora z przekaźnikiem.

Układ z rys. 5 z podwójną stałą czasu jest połączeniem uni- i multiwibratora, generującym grupę pojedynczych impulsów przez określony czas. Z chwilą t_0 włączenia zasilania startuje multiwibrator o stałej czasu R1 C1, jednocześnie ze stałą czasu R2, C2 ładuje się kondensator C2. W końcu, napięcie na rezystorze R2 stanie się na tyle małe, że zaczyna przewodzić dioda DZ. Prąd płynący przez elementy DZ, D zablokuje trwale przerzutnik w stanie H. Liczba impulsów wyjściowych – cykli multiwibratora zależy od stosunku stałych czasu R2, C2: R1 C1 (R2 C2 > R1 C1). Dioda D1 skraca czas regeneracji.
Na rys. 6 przedstawiono układ do opóźniania przedniego zbocza impulsu U_{we} o czas zależny od stałej RC. W chwili t_0 (pojawienie się impulsu wejściowego) wyjście generatora "wybiera" stan L (dzięki mniejszej rezystancji w gałęzi RC i obecności diody D – próg napięciowy 0,5 V) i pozostaje w tym stanie do czasu naładowania kondensatora, po czym trwale osiąga stan H podtrzymywany prądem gałęzi R1, D.
Na tej samej zasadzie działa układ tyrystorowy do włączania napięcia zasilacza ze zwłoką czasową (rys. 7).

Przerzutnik bistabilny

Przerzutnik bistabilny (rys. 8a) ma dwa stany stabilne: L i H. Każdorazowo po rozwarciu przycisku P, przerzutnik zmienia stan na przeciwny: z H na L, z L na H itd. Poziom wysoki jest podtrzymywany prądem rezystora R1, poziom niski – prądem rezystora R2. Kierunek zmian na wyjściu określa stan kondensatora. Jego pojemność jako element gromadzący energię stabilizuje pracę przerzutnika, przeciwdziałając zjawisku migotania (niekontrolowanych przerzutów).
Na rys. 8b przedstawiono przykład współpracy przerzutnika z przekaźnikiem.
Sposób wyzwalania przerzutnika napięciem U_s odniesionym do masy jest przedstawiony na rys. 8c.
Tranzystor T1 przewodzi, kiedy na wejściu U_s panuje stan wysoki, a wyjście generatora jest w stanie H. Tranzystor T2 przewodzi, kiedy wyjście generatora jest w stanie L.
Poziom niski na wejściu U_s zatyka aktualnie przewodzący tranzystor – przerzutnik zmienia stan.
Na rys. 9 jest przedstawiony przerzutnik bistabilny zastosowany w wyłączniku do zdalnego sterowania na podczerwień. Ponieważ okres własny przerzutnika (≈10 RC) jest znacznie większy od częstotliwości odbieranego sygnału, tylko pierwszy impuls z paczki (grupy) wysyłanej przez nadajnik wywołuje pojedynczy przerzut; pozostałe impulsy są ignorowane. Tę samą właściwość wykorzystuje dzielnik częstotliwości (rys. 10). Zmieniając potencjometrem stałą RC można zmieniać stosunek podziału f_{we}: f_{wy}.
Dzielnik częstotliwości z rys. 10 to de facto generator astabilny, synchronizowany przebiegiem zewnętrznym.

Konrad Graczyk



Rys. 9. Przełącznik na podczerwień

Rys. 10. Dzielnik częstotliwości

Rys. 8. Przerzutnik bistabilny
a – układ podstawowy, b – współpraca z przekaźnikiem, c – wyzwalanie napięciem Us

Bezprzewodowe dzwonki drzwiowe

Nie tylko "bajer", również bardzo użyteczny, wielofunkcyjny pomocnik na co dzień.

Podstawowe rozwiązanie techniczne bezprzewodowego dzwonka drzwiowego polega na zastąpieniu przycisku przy drzwiach lub bramie – nadajnikiem radiowym, okablowania przycisku i sygnalizatorów wewnętrznych – torem radiowym, a wewnętrznych dzwonków – zasilanymi z baterii sygnalizatorami. Odpowiednio duży zasięg nadajnika (30 do 100 m) daje możliwość uprzedzenia nadejścia gościa i przygotowania się gospodarzy.

Zastąpienie drutów "elektroniką" umożliwia poprawienie właściwości użytkowych dzwonka i rozszerzenie jego zastosowań także poza dom. W domu może być kilka odbiorników; jeśli będą dostrojone do tej samej częstotliwości nadajnika, informacja o gościu będzie słyszana wszędzie tam, gdzie odbiorniki się znajdują. A że są to niewielkie pudełka zasilane na ogół dwiema lub trzema bateriami R6 (choć np. w nadajnikach stosuje się również zasilanie 12 V, a w jednym z zestawów zasilanie "uniwersalne": baterię 9 V lub 3 baterie litowe CR2025 albo 6 baterii SR41), mogą znajdować się wszędzie. Mało sympatyczny brzęk dzwonka zostaje przy tym zastąpiony melodyjnym gongiem dwu- lub więcej tonowym, śpiewem ptaka lub silnie zwracającym uwagę dźwiękiem alarmowym.

Pomyślano i o eliminacji zakłócających wywołań od sąsiadów, co mogłoby wystąpić, gdyby kilku z nich używało zestawów jednokanałowych na tę samą częstotliwość. W takiej sytuacji stosuje się dzwonki wielokanałowe (standardem jest 8 kanałów, ale np. urządzenie D253W Courier niemieckiej firmy Friedland jest 16-kanałowe), w których przy odpowiednim ustawieniu kanałów, można nie tylko wyeliminować zakłócenia, ale również wprowadzić rozróżnienie sygnałów dla różnych wejść do budynku lub na teren zakładu (rozróżnienie "gość-dostawca"). W innym zastosowaniu, różnym kanałom można przyporządkować różne pomieszczenia czy budynki.

Do dzwonków z rozróżnieniem wejść jest produkowany specjalny zestaw. Do dwóch wejść będą to dwa nadajniki, które będą wyzwalać dwa różne dźwięki. Przycisk z nadajnikiem montowany przy wejściu jest oczywiście odporny na wpływy klimatyczne i kradzież. Taki zestaw – Shan Yeun FRD-370 – jest przedstawiony na rys. 1.

A oto inne możliwe zastosowania.

- Sygnalizacja wywołania telefonicznego (lub pojawienia się dowolnego dźwięku, np. gwizdka czajnika, dzwonienia budzika, płaczu dziecka). Do tego służy tzw. *Ring Extender*, czyli nadajnik czuwający w zestawie z odbiornikiem. W wykonaniu RRE-360 tajwańskiej firmy Shan Yeun są to dwa pudełka o wymiarach 83x62x24 mm (nadajnik) i 88x62x24 mm (odbiornik).
- Nadzór sąsiedzki nad mieszkaniem, którego użytkownicy są np. na urlopie. Tam umieszcza się nadajnik systemu *Ring Extender*, odbiornik zaś znajduje się u niedalekiego (bo zasięg wynosi, zależnie od wykonania, 30÷100 m) sąsiada. Można ustawić bardzo wysoką czułość toru powiadamiania, wówczas wszelkie dźwięki w chwilowo nie zamieszkałym domu wyzwolą u sąsiada alarm akustyczny, umożliwiający mu powiadomienie policji bez wiedzy włamywaczy.
- Osobisty system przywoławczy, taki domowy pager. Idealny dla osób starszych, chorych przykutych do łóżka. Jedno 8-kanałowe urządzenie daje np. możliwość przywołania pielęgniarki w sanatorium czy szpitalu przez ośmiu pacjentów, bez budzenia innych. System ten można wykorzystać w większym biurze w odniesieniu do wybranych pracowników. Na rys. 2 przedstawiono osobisty nadajnik 8-kanałowego urządzenia przywoławczego (AS-14 tajwańskiej firmy "me micro-electric"), np. dla chorych, o zasięgu do 100 m.

Tyle o funkcjonalności dzwonków, teraz o technice, ale tylko tyle, ile zezwalają właściciele tego rozwiązania. System transmisji jest cyfrowy, odporny na zakłócenia. Nadajniki produkowane dla Europy pracują w zakresie 433,050 ÷ 434,750 MHz z dopuszczalną mocą do 20 mW, przy której administracje telekomunikacyjne nie wymagają zgłoszeń i opłat. Moc większości urządzeń nie przekracza jednak 5 mW. Nadajniki spełniają normę ETS-300220 na poziom sygnału drugiej harmonicznej, który nie może przekraczać 0,25 µW. Sprzęt produkowany dla krajów azjatyckich pracuje w zakresie 298 ÷ 338 MHz, niedopuszczonym w Europie do takich celów.

Zasięg nadajników przenośnych reguluje się wyciągnięciem anteny. Przy wsuniętej antenie zasięg jest o połowę mniejszy.

A oto orientacyjne dane o poborze mocy. Najprostszy nadajnik podstawowego modelu (Shang Yeun WDC-310-1, przycisk bramowy z nadajnikiem) w stanie czuwania nie pobiera prądu, przy sygnalizacji pobiera 5 mA z baterii 3 V. Najprostsze odbiorniki w czasie sygnalizacji z największą siłą dźwięku gongu pobierają ok. 180 mW (60 mA przy 3 V), głośniejsze odpowiednio więcej (np. odbiornik systemu Shan Yeun REA-351 wydając ciągły ton alarmowy pobiera 170 mA, a przy gongu – 60 mA). Pobór prądu w stanie czuwania waha się od 0 do 0,4 mA.

Leon Kossobudzki



Rys. 1. Zestaw rozróżniający wejścia



Rys. 2. Nadajnik indywidualny 8-kanałowego systemu przywoławczego

SAMSUNG
ELECTRONICS

Szanowny Kliencie!

Dziękujemy za dokonanie zakupu urządzenia firmy **SAMSUNG**. *Zostało ono zaprojektowane i wykonane przy wykorzystaniu najnowszych technologii, aby długo i niezawodnie służyło dla pełnej Państwa satysfakcji. W przypadku jakichkolwiek problemów prosimy kontaktować się z najbliższym serwisem autoryzowanym. Wszelkie uwagi prosimy kierować pod adres:*

Samsung Electronics Polska Sp. z o.o.
Serwis Centralny
Al. Jerozolimskie 181
02-222 Warszawa
Tel. (22) 608 44 22; Fax (22) 608 44 20

Udzielamy również porad technicznych **HOT LINE**. *Przypominamy ponadto aktualne warunki gwarancji na nasze wyroby:*

Telewizor **World Best**	36 miesiecy
Inne modele telewizorów, monitory	24 miesiące
Telefony bezprzewodowe	18 miesięcy
Głowice wizyjne typu "**diamond head**"	50 miesięcy
Inne urządzenia	12 miesięcy

Prosimy o zwrócenie uwagi na poprawne wypełnienie przez sprzedawcę Karty Gwarancyjnej oraz zachowanie dowodu zakupu. Życzymy pełnej satysfakcji z użytkowania naszych wyrobów.

Samsung Electronics Polska Sp. z o.o.
Serwis Centralny

Fazomierz

Prosty fazomierz przedstawiony na rys.1, złożony z trzech układów scalonych, umożliwia uzyskanie dokładności pomiaru lepszej niż 0,5^{o} w zakresie pomiarowym obejmującym pełne 360°. Do konstrukcji fazomierza wykorzystano trzy komparatory napięciowe (3/4 układu scalonego LM339), dwa przerzutniki typu D (układ 74HC74) i sześć inwerterów z wejściem Schmitta (układ 74HC14).

Komparatory U1B i U1D wraz z diodami D1÷D4 i rezystorami R1÷R4 tworzą detektory przejść przez zero sygnałów doprowadzonych do wejść We1 i We2. Wielkie wzmocnienie napięciowe komparatorów powoduje, że nawet przy sygnałach wejściowych o amplitudach rzędu kilku mV na ich wyjściach występują sygnały o przebiegu prostokątnym i amplitudzie równej napięciu zasilania. Sygnały te są doprowadzane do inwerterów U2A i U2B pracujących jako bufory; ich sygnały wyjściowe są doprowadzane do wejść zegarowych przerzutników typu D, oznaczonych na schemacie jako U3A i U3B. Sygnał taktujący przerzutnik U3A pochodzi z inwertera U2A, a sygnał zerujący – z wyjścia przerzutnika U3B. Inwertery U2D i U2F oraz przerzutnik U3B tworzą układ wytwarzający pojedyncze wąskie impulsy o czasie trwania narastającego zbocza impulsu wyjściowego bufora U2B. Bufor U2C pełni funkcję bufora wyjściowego dla przerzutnika U3A.

Kąt przesunięcia fazowego między dwoma sygnałami jest bardzo istotnym parametrem wielu różnych układów elektronicznych, m.in. takich, jak wzmacniacze stereofoniczne i equalizery.

Szerokość impulsu wyjściowego bufora U2C jest zależna od czasu trwania odstępu między momentami przejść przez zero sygnałów doprowadzonych do wejść We1 i We2, a dokładniej – jest proporcjonalna do tego odstępu. Rezystory R5, R6 i R7 oraz kondensator C1 tworzą filtr dolnoprzepustowy, na którego wyjściu występuje sygnał o wartości średniej proporcjonalnej do przesunięcia fazowego między sygnałami na wejściach We1 i We2. Częstotliwość graniczna filtru dolnoprzepustowego wyraża się zależnością:

$$f_d = \frac{1}{2\pi \cdot C_1}\left(\frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6 + R_7}\right)$$

Rezystor R7 (potencjometr montażowy) umożliwia regulację czułości napieciowej fazomierza i w niewielkim zakresie również szerokości jego pasma przenoszenia.

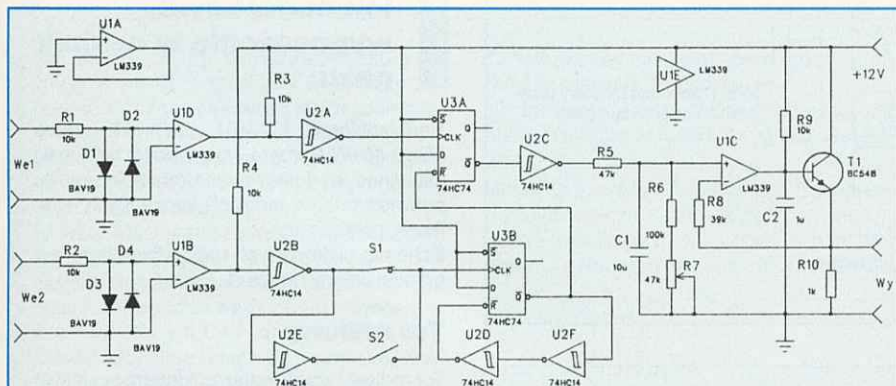
Komparator U1C wraz z tranzystorem T1 tworzą wtórnik napięciowy sygnału wyjściowego. Elementy R9 i C2 ograniczają jego pasmo przenoszenia.

W czasie skalowania układu, do jego wejść doprowadza się sygnał prostokątny o amplitudzie ok. 100 mV i częstotliwości ok. 1 kHz (oba wejścia zwarte). W takiej sytuacji woltomierz cyfrowy o zakresie pomiarowym 1,999 V dołączony do wyjścia układu powinien wskazywać 0,000 V. Po zmianie pozycji przełączników S1 i S2 na przeciwne woltomierz powinien wskazać wartość bliską 2 V. Należy ustawić suwak potencjometru R7 w takiej pozycji, w której woltomierz wskazuje 1,800 V. Po skończonym skalowaniu należy ustawić przełączniki w pozycji roboczej (jak na schemacie).

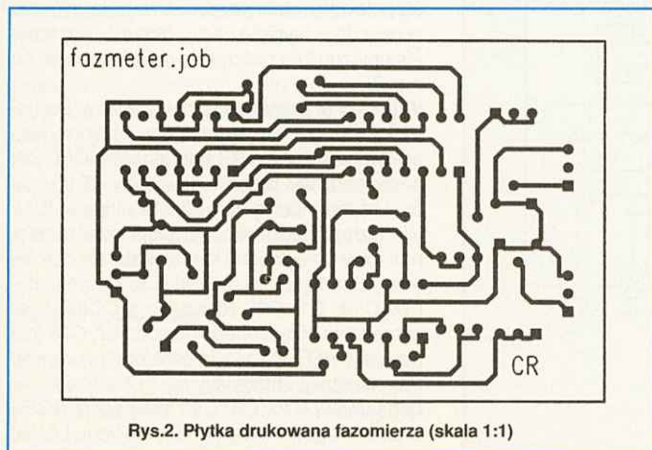
Woltomierz cyfrowy przyłączony do wyjścia fazomierza jest teraz wyskalowany i zdolny do pomiaru przesunięcia fazowego między sygnałami doprowadzonymi do wejść We1 i We2; współczynnik skali wynosi 10 mV/^{o}. Błąd pomiaru przesunięcia fazowego dwóch sygnałów prostokątnych o wartości międzyszczytowej co najmniej 1 V jest mniejszy od 0,2^{o}, a w przypadku sygnałów sinusoidalnych o wartości skutecznej 3 V nie przekracza 0,5^{o}. Na rys.2 jest przedstawiona płytka drukowana fazomierza, a na rys.3 – rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

(cr)

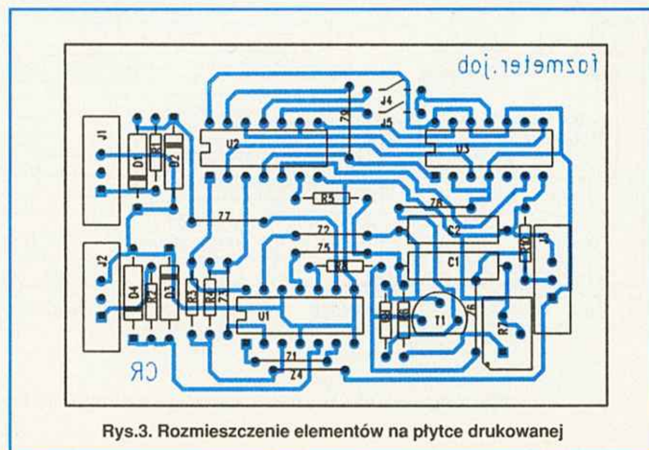
Słowa kluczowe: FAZOMIERZ, FAZA, KALIBRACJA



Rys.1. Schemat fazomierza



Rys.2. Płytka drukowana fazomierza (skala 1:1)



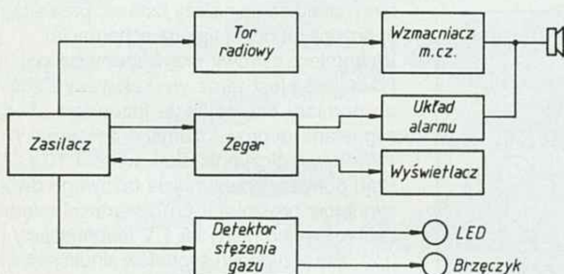
Rys.3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Odbiorniki kuchenne

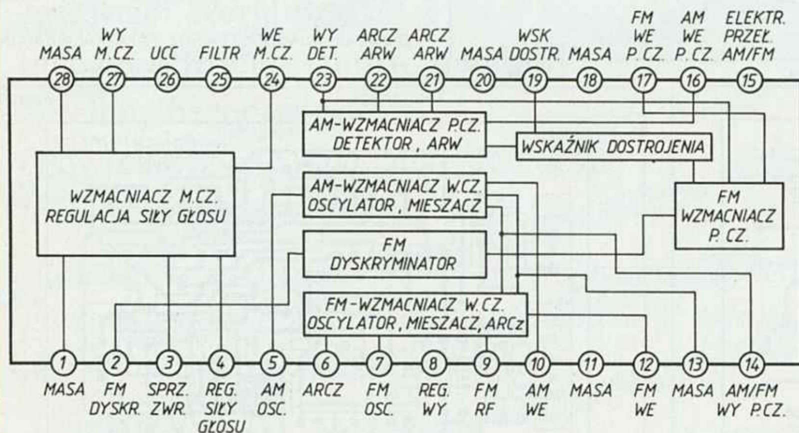
Tradycyjne rozwiązania i nowe zastosowania

Jak wykazują badania przeprowadzone w Europie Zachodniej i USA, sercem nowoczesnego mieszkania jest kuchnia. W niej nie tylko przygotowuje się i jada posiłki, ale także czyta gazety, telefonuje i oczywiście słucha radia. W związku z tym prezentujemy grupę radioodbiorników, produkowanych przez firmę TELCZA w Czaplinku, przeznaczonych do użytkowania właśnie w kuchni. Szczególnej uwadze polecamy ich dodatkowe wyposażenie w czujnik gazu.

W skład serii radioodbiorników kuchennych wchodzą następujące urządzenia:
LC 41 – radioodbiornik monofoniczny z zakresem fal: długich, UKF1 (OIRT), UKF2 (CCIR), mocą wyjściową 0,35 W, wyposażony we wbudowany zegar cyfrowy spełniający funkcje wskaźnika czasu i włącznika o określonej porze alarmu.
GLC 401 Barbara – urządzenie alarmowe gazu składające się z radioodbiornika monofonicznego także z zakresem fal: długich, UKF1 (OIRT), UKF2 (CCIR), mocą wyjściową 0,35 W, zegara cyfrowego oraz detektora stężenia gazu z alarmem.
GLC 401W Barbara – to wersja urządzenia **GLC 401 Barbara,** w której czujnik gazu połączony długim przewodem (kilka metrów) może być umieszczony w dowolnym punkcie mieszkania, w pewnej odległości od urządzenia.
RC 85 Wanda 2 – stołowy radioodbiornik monofoniczny w obudowie meblowej, o funkcjach identycznych z funkcjami radioodbiornika LC 401.



Rys. 1. Schemat blokowy urządzenia alarmowego gazu

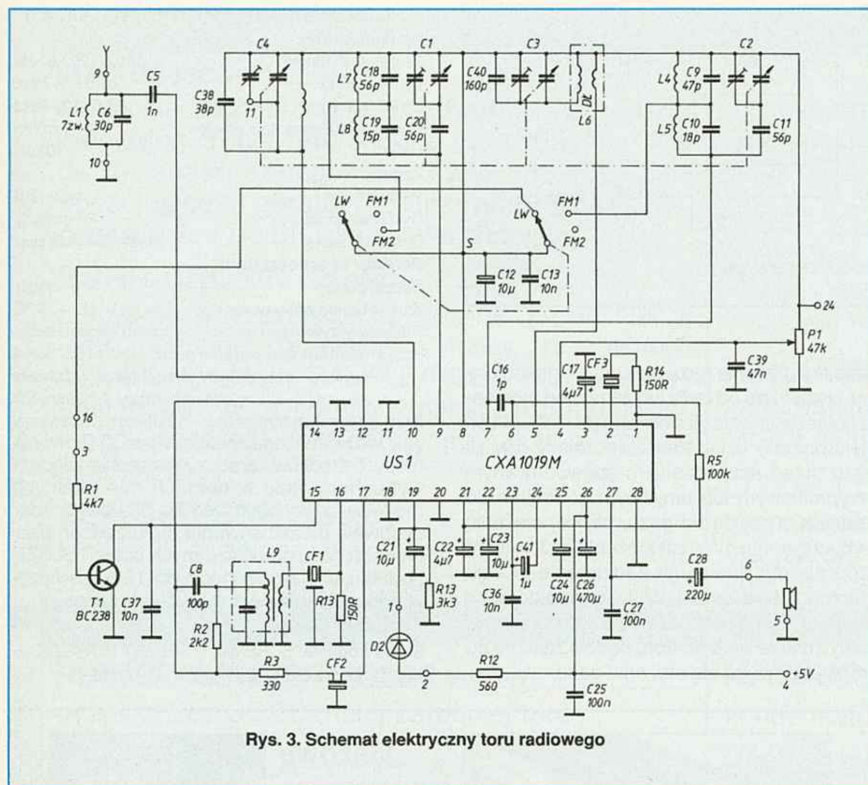


Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego CXA 1019

Radioodbiorniki LC 401, GLC 401 Barbara i GLC 401W Barbara, jako typowe odbiorniki kuchenne, są dostosowane konstrukcyjnie do podwieszenia w meblach kuchennych: szafkach, półkach itp.
Schemat blokowy tych radioodbiorników jest przedstawiony na rys. 1.

Tor radiowy

Tor radiowy zbudowano z układem scalonym CXA 1019 (firmy Sony), którego strukturę wewnętrzną przedstawiono na rys. 2. W układzie tym są zawarte w zasadzie wszystkie stopnie toru radiowego, od wejścia sygnału w.cz. do wyjścia na głośnik. Schemat elektryczny toru radiowego przedstawiono na rys. 3.
W torze FM sygnał wejściowy z anteny, dochodzący do szerokopasmowego obwodu wejściowego (cewka L1 i kondensator C6), jest doprowadzany przez kondensator C5 do wejścia wzmacniacza w.cz. (k. 12 układu US1). We wzmacniaczu w.cz. pracuje obwód rezonansowy przestrajany kondensatorem obrotowym, składający się z cewki L6, kondensatorów C19, C1, C20 (dla pasma CCIR) oraz szeregowo dołączonego obwodu L7, C18 (dla pasma OIRT). W oscylatorze pracuje obwód rezonansowy, składający się z cewki L5 i kondensatorów C10, C2 i C11 (dla pasma CCIR) oraz szeregowo dołączonego obwodu L4, C9


Rys. 3. Schemat elektryczny toru radiowego

(dla pasma OIRT). We wzmacniaczu p.cz. znajduje się filtr ceramiczny CF2, który zapewnia wymaganą selektancję. Po zdemodulowaniu w demodulatorze kwadraturowym sygnał trafia do wzmacniacza m.cz., w układzie którego zastosowano elektroniczną regulację siły dźwięku z potencjometrem P1.

W torze AM, ograniczonym do najpowszechniej użytkowanego w naszym kraju zakresu fal długich, zastosowano antenę ferrytową, która pracuje w obwodzie wejściowym z kondensatorem obrotowym C4 i kondensatorem C36. Obwód oscylatora składa się z cewki L6 i kondensatorów C3 i C40. We wzmacniaczu p.cz. pracuje filtr pasmowy składający się z obwodu rezonansowego L9 i sprzężonego z nim filtra ceramicznego CF1. Z detektora AM, znajdującego się w strukturze układu scalonego US1, sygnał m.cz. jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza m.cz. (k. 24/US1). Na wyjściu wzmacniacza m.cz. (k. 27) jest dołączony, przez kondensator oddzielający C28, głośnik o impedancji 8 Ω.

W celu ułatwienia dostrajania się do odbieranej stacji zastosowano w odbiorniku wskaźnik dostrojenia, którym jest dioda D2 (LED), umieszczona we wskazówce przemieszczającej się wzdłuż skali.

Zegar cyfrowy

Zegar współpracujący z radioodbiornikiem zbudowano z układem scalonym LM 8560. W odbiornikach LC 401 spełnia on następujące funkcje:

- wskazanie czasu bieżącego (godziny, minuty) w systemie 24-godzinnym,
- umożliwia ustawienie godziny włączenia alarmu (włączenie radia lub sygnału dźwiękowego).

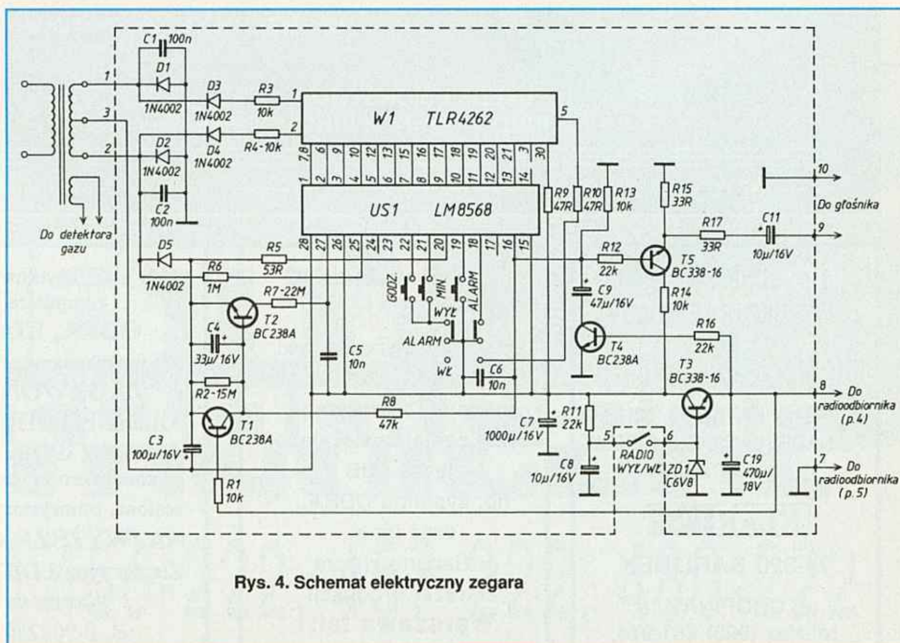
W radioodbiorniku RC 85 Wanda 2 zegar dodatkowo włącza odbiornik po nastawionym czasie (nie dłuższym niż 1 godz 59 min) oraz odracza alarm na 9 min (funkcja *Snooze*). Zegar jest synchronizowany częstotliwością sieci energetycznej 50 Hz, stąd jego dokładność jest uzależniona od jej stabilności. Układ zegara jest dostosowany do czterocyfrowego wyświetlacza typu LED multipleksowanego TLR 4262. Schemat elektryczny zegara przedstawiono na rys. 4. Wyświetlacz ma dużą luminancję oraz dobrą kontrastowość.

Detektor stężenia gazu

Trzecim blokiem umieszczonym w wyrobach GLC401 Barbara i GLC 401W Barbara jest detektor stężenia gazu. Jak wiadomo, pomieszczenia kuchenne są szczególnie narażone na wydzielanie się gazu: metanu (gaz ziemny), mieszanki propan-butan (w butlach). Choć mają one nieco inne właściwości i sposób rozchodzenia się po pomieszczeniach, ale oba są szkodliwe dla zdrowia; przy odpowiednim stężeniu w powietrzu stanowią mieszankę wybuchową.

Schemat blokowy detektora przedstawiono na rys. 5. Czujnik stężenia gazu w powietrzu (sensor) umieszczony w ściance dolnej urządzenia GLC 401 Barbara ciągle kontroluje obecność gazu ziemnego (metanu) lub mieszaniny gazów propan-butan w pomieszczeniach mieszkalnych. Próg czułości sensora ustalony na poziomie około 7% **dolnej granicy wybuchowości,** może się wahać w granicach 3÷10% w zależności od temperatury i wilgotności w pomieszczeniu.

Sygnał z czujnika (sensora) jest doprowadzony do układu scalonego LM 393 składającego się z dwóch komparatorów. Jeden z nich pracuje w układzie sygnalizacji optycznej, a drugi akustycznej (steruje wzmacniacz wyjściowy z tranzystorem BC 558). Na wyjściu wzmacniacza znajduje się brzęczyk, dający sygnał dźwiękowy o natężeniu około 85 dB z odległości 1 metra.


Rys. 4. Schemat elektryczny zegara



Rys. 5. Schemat blokowy detektora stężenia gazu

W pomieszczeniach, w których jest używany propan-butan, zaleca się zainstalowanie urządzenia GLC 401W Barbara. Czujnik jest w nim umieszczony na końcu przewodu długości kilku metrów. Dzięki temu czujnik można umieścić np. 20÷30 cm nad podłogą, gdzie stężenie propanu-butanu jest największe lub ok. 30 cm poniżej sufitu (w przypadku metanu). Tak połączony czujnik może być umieszczony w miejscach najbardziej podatnych na wydzielanie się gazów przy jednoczesnym korzystaniu z radia umieszczonego w optymalnym dla niego miejscu.

Detektor stężenia gazu pracuje w sposób ciągły, niezależnie od radia lub zegara od momentu dołączenia wtyczki sieciowej do sieci. Ma on elektroniczny układ zabezpieczający czujnik gazu przed uszkodzeniem spowodowanym przypadkowym lub umyślnym podaniem do czujnika dużej dawki gazu, bliskiej stężeniu wybuchowemu. Wzrost stężenia gazu ponad próg alarmu powoduje zadziałanie układu automatycznej zmiany czułości detektora, co zapobiega jego uszkodzeniom i powoduje, że uaktywnianie się detektora będzie zależne od zmniejszającego się stężenia gazu.

Podstawowe parametry techniczne GLC 401

Radioodbiornik	
Zakresy fal: długie	148,5÷283,5 kHz
UKF1 (OIRT)	65,5÷74 MHz
UKF2 (CCIR)	87,5÷108 MHz
Czułość użytkowa: fale długie	4 mV/m
UKF	10 µV
Zegar	
Wyświetlacz:	typu LED
Cykl wskazania:	24 godziny
Synchronizacja:	częstotliwością sieci
Detektor obecności gazu	
Rodzaj pracy:	ciągła
Zakres temperatury pracy:	+5÷+35 °C
Rodzaj wykrywanego gazu:	metan, propan-butan
Poziom alarmowego stężenia gazu:	3÷10% dolnej granicy wybuchowości (zależnie od temperatury i wilgotności)
Rodzaj sygnału alarmowego:	optyczny, akustyczny

Jak ważnym zagadnieniem jest stosowanie różnych środków zaradczych zapobiegających wybuchom gazu w domach mieszkalnych może świadczyć fakt, że Izba Skarbowa zdecydowała o zastosowaniu dla urządzeń alarmowych gazu produkowanych przez TELCZĘ podatku VAT obniżonego do 12%, co oczywiście wpłynęło na cenę tych urządzeń.

Zdzisław Zalepa

Słowa kodowe: SCHEMATY, SPRZĘT POWSZECHNEGO UŻYTKU, ODBIORNIKI KUCHENNE

Panasoni

Krystalicznie czysty obr



NV-SD450EE







SHOWVIEW 4-HEAD


SUPER DRIVE
MULTI-INTELLIGENT CONTROL

Najlepszy magnetowid Hi-Fi na świecie według niemieckiego magazynu „Video" 9/95

NV-HD650EE SUPER DRIVE MULTI-INTELLIGENT CONTROL





NV-HD600EE SUPER DRIVE MULTI-INTELLIGENT CONTROL

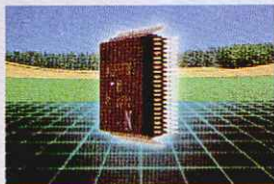




NV-SD407EE

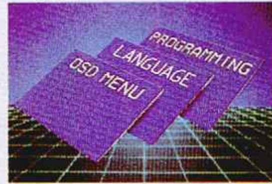






Nowy system krystalicznie czystego obrazu (New Crystal View Control)

System ten w inteligentny sposób reguluje położenie głowic względem taśmy oraz parametry obwodów magnetowidów. Wykorzystuje adaptacyjny filtr szumów (Adaptive Noise Canceller) pozwalający uzyskać znaczną poprawę szczegółowości obrazu.



Łatwe programowan magnetowidu, wyświ informacji na ekranie

Funkcja ta upraszcza gę i programowanie magnetowidu przy pilota przez udostępnienie możliwości prac rakcyjnej z wykorzystaniem ekranu telewiz

Zapraszamy do naszych salonów firmowych w Warszawie: Pl
Biuro Handlowe: Panasonic Polska Sp. z o

Prosimy o sprawdzenie czy do sprzętu jest dołączona oryginalna karta gwarancyjna **Panasonic Polska Sp. z** który nie posiada znaku bezpieczeństwa

AUTORYZOWANE SERWISY: **Panasonic Polska Warszawa ul. Żelazna 58/62, tel. 24 39 70,** P.I. SATORY Warszawa ul. Żuławskiego 4/6, tel. 627 42 25, Service Lab Gdynia ul. Indyjska 15, ul. Dąbrowskiego 97 A, tel. 41 12 35, PHU Zuber Wrocław ul. Mikołaja 21/29, tel. 44 53 87, Atmax Białystok ul. Kręta 6, tel. 42 81 47, PUH Electronic Rzeszów ul. Kochanowskiego 13, tel. 36 418,





SUPERINTELIGENTNY SYSTEM STEROWANIA

- to znany Państwu szybki i niezawodny mechanizm *Super Drive*
- to najbardziej zaawansowana technika mikroprocesorowa
- to wyższa jakość obrazu
- to większa łatwość obsługi
- jednoczęściowe, odlewane, aluminiowe chassis (tajemnica niezawodności magnetowidów Panasonic)









NV-SD400EU



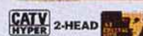




NV-SD207EE







e
tlanie

obsłu-
życiu
inte-
ra.



Automatyczny wybór systemu PAL/MESECAM

Magnetowid automatycznie wykrywa i wybiera system, w jakim podawany jest sygnał z taśmy, wyjścia antenowego, czy wejścia video.



Cyfrowe automatyczne ścieżkowanie

Technologia cyfrowa uczyniła ścieżkowanie w pełni automatycznym, eliminując zniekształcenia obrazu.

ıc Bankowy 2 tel. 637 25 03, Al. Jerozolimskie 117 tel. 629 18 19.
.o., Al. Jerozolimskie 65/79, 00-679 Warszawa

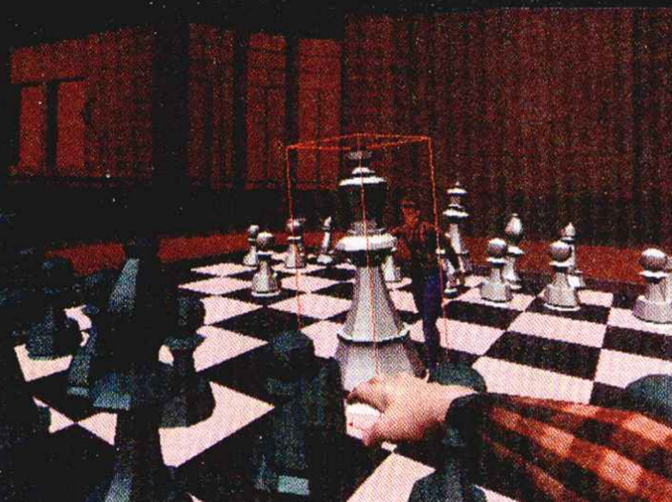
o.o. Pozwoli to Państwu uniknąć zakupu sprzętu przeznaczonego przez producenta na inny rynek lub z przemytu,
B" i nie jest objęty autoryzowanym serwisem.

l. 21 83 44, Video Tele Service Mac Sosnowiec ul. Małachowskiego 6, tel. 66 26 65, Astel Kraków ul. Bałuckiego 9 tel. 66 09 99, W&W Łódź ul. Organizacji WiN 52, tel. 57 62 67, PW „Arta" Poznań
RiT Serwis Szczecin ul. Chopina 22, tel. 52 53 99, Tele Service Lublin ul. Chmielna 2, tel. 21 717, Intercom Kielce ul. Sienkiewicza 66, tel. 44 359, Promex Bydgoszcz ul. Głowackiego 25 A, tel. 42 48 22.

Cyberhełm

VR rzeczywistość wirtualna

Rzeczywistość wirtualna jest nazwą określającą nowy sposób wyświetlania obrazu trójwymiarowego, dający złudzenie jego prawdziwości, gdyż jest on skoordynowany z ruchami głowy oglądającego. Dzięki systemowi czujników położenia głowy, do komputera docierają informacje o jej aktualnym położeniu. Komputer uwzględnia to i zmienia kąt widzenia obrazu tak, że oglądający ma wrażenie rozglądania się po świecie.


Wirtualne szachy

Rzeczywistość wirtualna (VR – *virtual reality*) stała się bliższa szerokiej publiczności. Przez wiele ostatnich lat obrazy rzeczywistości wirtualnej mogły być oglądane tylko na ekranach monitorów wielkich stacji roboczych. Obecnie, w wyniku rozwoju mikroelektroniki i komputerów, powstały możliwości interakcyjnych działań z obrazami trójwymiarowymi przy wykorzystaniu ekranów montowanych w hełmach lub okularach. Okulary-gogle "wprowadzają" obraz bezpośrednio do oczu, powodują więc "odcięcie" od świata zewnętrznego.

Rzeczywistość wirtualna wchodzi stopniowo do wszystkich dziedzin działalności człowieka, od przemysłu, przez edukację, medycynę i modę – do rozrywki.

Dokumentacja techniczna opracowywanych urządzeń, niezależnie od ich wielkości i kształtu, była i jeszcze często jest przygotowywana w postaci płaskich rysunków na kalce technicznej. Tylko wyobraźnia przestrzenna konstruktorów umożliwia projektowanie form przestrzennych. Szerokie wprowadzenie do praktyki przemysłowej programów typu AutoCAD firmy Autodesk umożliwiło symulację przestrzenną projektowanych elementów. Dalszy krok naprzód stanowiły programy typu 3D Studio do trójwymiarowego modelowania, renderingu (symulacja nadawania kolorów lub faktury) i animacji.

Kolejny, zdecydowany krok stanowi wprowadzenie rzeczywistości wirtualnej do praktyki przemysłowej. Teraz projektant samolotu lub lokomotywy może "stanąć" obok projektowanego urządzenia i "obejrzeć" je ze wszystkich stron. Do przemysłu będzie należało rozstrzygnięcie kwestii – czy VR nie jest tylko dziennikarską fantazją i czy może przynieść ułatwienia w procesach projektowania nowych maszyn i urządzeń oraz zdecydowane korzyści finansowe?

Umożliwienie pracy "na odległość" w wirtualnym środowisku, będącym odzwierciedleniem środowiska naturalnego, jest jednym z ważniejszych kolejnych zadań na najbliższą przyszłość. Na międzynarodowej wystawie Telecom'95 w Genewie zaprezentowano kilka przykładów działań w środowisku wirtualnym, takich jak zakupy, przestawianie zegara i gra w szachy.



Zestaw prezentacyjny rzeczywistości wirtualnej Forte VFX1

Kolejnym, ważnym polem działania VR są wirtualne zakupy różnych towarów, w tym odzieży, pokazy mody i realizacja programów telewizyjnych – studio wirtualne. Dzięki wykorzystaniu programów animacji trójwy-

miarowej można stworzyć wirtualną Marylin Monroe, Claudię Schiffer i inne znane, dowolne postaci ze świata filmu i mody, a następnie "ubrać" je w prezentowane na pokazie stroje. Studio wirtualne od dłuższego czasu jest używane w telewizji polskiej do transmisji prognozy pogody.

Zestaw prezentacyjny rzeczywistości wirtualnej Forte VFX1

Wielkim powodzeniem wśród zwiedzających ostatnie warszawskie i poznańskie targi komputerowe cieszył się prezentowany przez firmę Veracomp z Krakowa zestaw do prezentacji rzeczywistości wirtualnej Forte VFX-1 amerykańskiej firmy Forte Technologies.
Zestaw jest przeznaczony do współpracy z komputerem klasy PC z procesorem co najmniej 486DX4-100, pamięcią RAM o pojemności nie mniejszej od 4 MB, kartą grafiki SVGA, kartą dźwiękową oraz czytnikiem płyt CD-ROM z grami wykorzystującymi efekty VR. Składa się z trzech głównych elementów:

- hełm z ze stereoskopowymi okularami, których szkła są kolorowymi wyświetlaczami LCD. Ostrość obrazu jest regulowana niezależnie dla każdego oka. Słuchawki stereofoniczne i układ śledzący ruchy głowy wykorzystują elektroniczne żyrokompasy,
- manipulatora (Cyberpuck) z trzema programowanymi klawiszami, umożliwiającymi śledzenie obrotu,
- 16-bitowej karty sterującej do 32-bitowego komputera klasy PC, połączonej z kartą grafiki przez złącza znajdujące się bezpośrednio na kartach (*feature connector*) oraz kablami z hełmem i manipulatorem,
- oprogramowania na dyskietce (programy sterujące) i CD-ROM (programy demonstracyjne i gry).

Hełm z okularami zakłada się na głowę w sposób przedstawiony na rysunku. Okulary, umieszczone w hełmie, służą do obserwacji obrazów o rozdzielczości 789x230 punktów obrazowych na dwóch wyświetlaczach LCD. Znajdujące się wewnątrz hełmu urządzenie śledzące ruchy głowy obejmuje swym zasięgiem pełne 360° w płaszczyźnie poziomej i ±70° w płaszczyźnie pionowej. Układ śledzący emuluje myszkę komputerową i częściowo klawiaturę. Ponadto w hełmie znajdują się stereofoniczne słuchawki o pasmie przenoszenia 20 Hz – 20 kHz i mikrofon pojemnościowy.
Pokazy rzeczywistości wirtualnej cieszyły się również dużym powodzeniem wśród gości naszej redakcji i były traktowane wybitnie rozrywkowo. Odizolowanie od rzeczywistości powoduje, że wpływ otoczenia wirtualnego na człowieka jest bardzo ekspresyjny. Niektóre osoby relacjonowały, że po dłuższym (ponad pół godziny) "przebywaniu" w rzeczywistości wirtualnej trudno było im przyzwyczaić się do rzeczywistości naturalnej.
Jakość odtwarzania obrazów wirtualnej rzeczywistości pozostawia jeszcze wiele do życzenia – może być wystarczająca w zabawie i rozrywce (gry komputerowe) i prezentacji rysunków przestrzennych.
Nie ulega wątpliwości, że jest to technika przyszłości. Możliwości jej wykorzystania są ogromne. Wielką rolę może odegrać VR w dydaktyce i medycynie.

Cezary Rudnicki

Słowa kluczowe: RZECZYWISTOŚĆ WIRTUALNA, VR, CYBERHEŁM

Kamery wideo Philipsa





Po kilkuletniej przerwie firma Philips rozpoczęła sprzedaż kamer wideo serii Explorer. Oferuje dwa modele: M876 Hi8 i M826 Video 8.

Bezprzewodowe łącze

Kamera M876 ma kilka rozwiązań konstrukcyjnych wyróżniających ją wśród innych kamer. Nowością jest zastosowanie optycznego łącza do bezprzewodowej transmisji obrazu i dźwięku. Eliminuje ono kablowe połączenie kamery z telewizorem, stwarzając możliwość dowolnego ustawienia kamery od telewizora, w odległości do 3 m. Do telewizora trzeba jednak dołączyć odbiornik podczerwieni, który również przetworzy zakodowane sygnały obrazu i dźwięku wysyłane przez kamerę na sygnały telewizyjne. Ograniczeniem jest jakość transmisji optycznej. Ponieważ do telewizora dociera sygnał *composite video*, a nie oddzielne sygnały luminancji i chrominancji, można uzyskać obraz jakości Video 8. Aby uzyskać obraz lepszej jakości należy kamerę dołączyć tradycyjnie za pomocą przewodów.

Elektroniczny stabilizator obrazu eliminuje poziome i pionowe drgania obrazu spowodowane drganiem kamery. Format zapisu 16:9 to wygoda dla nielicznych posiadaczy telewizorów takiego formatu.

Obraz jest uzupełniany dźwiękiem stereofonicznym hi-fi, a w modelu M826 monofonicznym hi-fi. Na tym kończą się różnice między kamerami. Pozostałe parametry i funkcje są wspólne.

Dodatkowe zasilanie

Kamery wyróżnia dodatkowe zasilanie za pomocą 6 baterii R6, szczególnie przydatne w terenie, gdy po ok. 60 minutach filmowania rozładuje się akumulator.

Zużycie energii ograniczono o 5% dzięki zastosowaniu układów scalonych o zmniejszonym poborze energii. Trwałość akumulatora zwiększa pełne rozładowanie go przed ładowaniem (funkcja *Refesh*). Za każdym razem przed ładowaniem akumulator zostaje w pełni rozładowany.

Kamera wideo M876 z dodatkowym zasilaniem i łączem optycznym

Wyposażenie

Kamery mają atrakcyjne wyposażenie. Umożliwiają zapamiętanie początku lub końca nagrania wykonanego danego dnia (funkcja wyszukiwania daty – *Date search*), co ułatwia wyszukiwanie nagrań, oczywiście kaseta musi być w kamerze.

Można nagrać nową ścieżkę dźwiękową lub obraz – funkcja audio i wideo dubbingu. Wykorzystując generator znaków i liter można tworzyć napisy w dwóch liniach, maksymalnie po 16 znaków w linii.

Synchroniczna edycja umożliwia sterowanie magnetowidu (jeżeli ma on gniazdo *edit in*) kamerą podczas kopiowania kasety z kamery na kasetę magnetowidową.

Obiektyw

Obie kamery mają takie same obiektywy o ogniskowej 4÷48 mm, migawkę regulowaną w zakresie 1/50÷1/400 s.

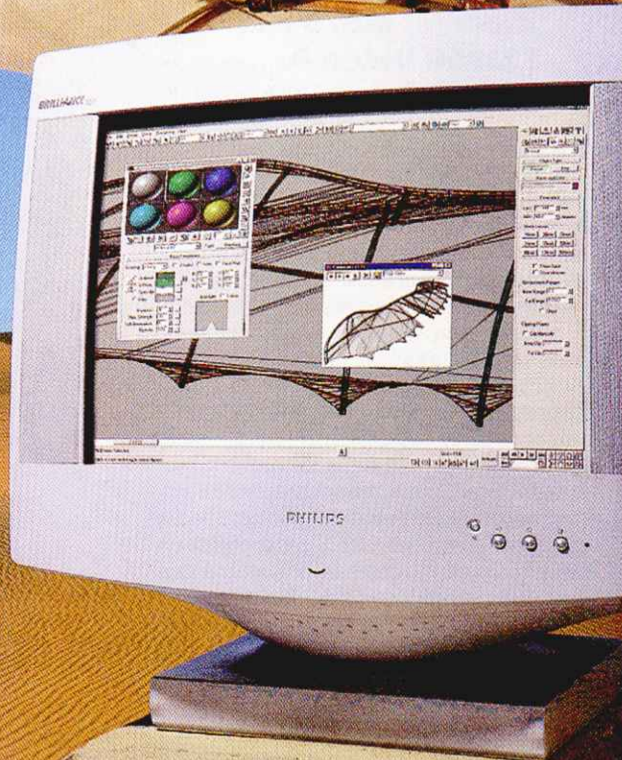
Obraz można powiększać trzema sposobami. Za pomocą 12-krotnego powiększenia optycznego regulowanego dwiema prędkościami lub 24-krotnego cyfrowego. Trzecim sposobem jest 1,5-krotne powiększenie rejestrowanego obrazu w ciągu ułamka sekundy niezależnie od stopnia wysunięcia teleobiektywu (instant zoom). A więc maksymalnie można uzyskać 36-krotne powiększenie, jednak w tym przypadku obraz będzie nienajlepszej jakości (ziarnistość obrazu), może być poruszony, jeżeli nie będzie filmowany ze statywu. Funkcja *Makro* umożliwia filmowanie obiektów z odległości 1 cm od obiektywu. Parametry naświetlania są ustalane automatycznie, jedynie ostrość może być regulowana ręcznie. Możliwe jest filmowanie przy natężeniu oświetlenia 3 lx.

Magnetowid

Głowice magnetowidu są amorficzne, wirująca głowica kasująca eliminuje wszelkie zakłócenia mogące powstać na styku między kolejnymi nagraniami. Mechanizm czyszczenia głowic chroni je przed zabrudzeniem. Kamery są wyposażone w zdalne sterowanie.

Jerzy Justat

Philips Brilliance Monitors.
Odkryj w sobie talent
mistrza Leonarda.



Odkryjmy lepszy świat.



BRILLIANCE®
HIGH RESOLUTION MONITORS

Cokolwiek stworzysz na jego ekranie, poczujesz się prawdziwym mistrzem. Monitory Philips Brilliance to doskonałość w każdym calu: najwyższa dostępna rozdzielczość, wierność kolorów, znakomity kontrast i niezmienne parametry obrazu. Dostępne są w wariantach: 15", 17" i 21". Czy zajmujesz się profesjonalną grafiką, czy pracujesz w dużym przedsiębiorstwie, a może masz własną firmę, albo po prostu jesteś komputerowym maniakiem... To nieistotne. Znajdziemy dla Ciebie odpowiedni model. Nie marnuj czasu i talentu przy słabym monitorze. Philips Brilliance. To jest monitor dla Ciebie.



PHILIPS

Monitory Philips są dostępne w sieciach sprzedaży Autoryzowanych Dealerów:

ABC DATA
ul. Elbląska 17,
01-747 Warszawa,
tel. (22) 633 70 11

COMPUTER 2000
ul. Perkuna 85,
04-164 Warszawa,
tel. (22) 672 33 00

DEMOS
ul. Śląska 35,
81-310 Gdynia,
tel. (58) 21 10 31

ITP
ul. Lubieszowska 5,
04-308 Warszawa,
tel. (22) 610 77 99

OPTIMUS S.A.
ul. Nawojowska 118,
33-300 Nowy Sącz,
tel. (18) 43 37 97

UNOX
ul. Kochanowskiego 14,
56-120 Brzeg Dolny,
tel. (71) 319 55 03

ZOLTER
ul. Krzywickiego 34,
02-078 Warszawa,
tel. (22) 628 00 89



Słuchawki IS 850 z cyfrową transmisją dźwięku w zakresie podczerwieni

Mikrofony i słuchawki dla melomanów

Jakim sposobem uzyskać możliwie najwyższą jakość dźwięku, wymaganą przez koneserów, do których bez wątpienia zaliczają się melomani?

Żaden środek przekazu, żadne medium zapisu – rejestrujące przecież i przesyłające tylko sygnał źródłowy – nie uczyni go lepszym niż był u źródła. A źródłem jest właśnie mikrofon.

Podobnie, żaden zestaw kolumn głośnikowych o najwyższej jakości odtwarzania nie uwolni go od wpływu otoczenia i nie odseparuje od właściwości akustycznych pomieszczeń do odsłuchu; można to osiągnąć jedynie za pomocą słuchawek.

Mikrofony i słuchawki to podstawowe urządzenia na początku i końcu toru elektroakustycznego. Decydują one o poziomie jakości przekazu. Lepszej jakości nie można uzyskać w żadnym punkcie toru przesyłania, ani przetwarzania sygnału wewnątrz, z cyfrową techniką korekcji redukcji szumów włącznie.

Do konstruowania przetworników elektroakustycznych – mikrofonów, głośników, słuchawek – mogą być wykorzystywane wszystkie środki, wiążące zjawiska akustyczne (ciśnienie i fale akustyczne) z elektrycznymi (napięciem, czyli różnicą potencjałów oraz ruchem ładunków, czyli prądem elektrycznym).

Istnieje zatem wiele typów urządzeń, korzystających ze zmiennego strumienia magnetycznego, zmiennej pojemności, lub zmiennego ładunku. Również kategorie elementów czynnych, używanych do budowy układów współpracujących, są zróżnicowane: lampowe i półprzewodnikowe, analogowe lub cyfrowe. Do budowy urządzeń najwyższej jakości są wykorzystywane te zjawiska i te elementy czynne, które umożliwiają osiąganie najlepszych parametrów obiektywnych (mierzalnych) oraz najbardziej korzystnych cech subiektywnych (ocenianych słuchowo).

Tradycyjnie, tor elektroakustyczny zawiera jedno ogniwo bezprzewodowe – transmitujące lub rejestrujące i odtwarzające kompletne nagranie. Obecnie jednak coraz częściej stosuje się dodatkowe ogniwa transmisji bezprzewodowej. Upowszechniają się zarówno bezprzewodowe mikrofony, jak też bezprzewodowe słuchawki.

W pracy scenicznej, studyjnej i estradowej zalety bezprzewodowych systemów mikrofonowych są wyraźne i oczywiste. Ruch sceniczny aktora, solisty, wykonawcy pozbawionego "smyczy" kabla mikrofonowego jest swobodny, przy czym małogabarytowe modele mikrofonów, współpracujące z miniaturowymi nadajnikami, można ukryć w kostiumie, czyniąc je niewidocznymi. W tych natomiast formach scenicznych, w których widok mikrofonu jest naturalny i pożądany, używać można z powodzeniem dużych modeli o wyglądzie tradycyjnym, przeznaczonych do trzymania w dłoni.

O najwyższej jakości mikrofonów bezprzewodowych firmy Sennheiser świadczy ich wykorzystywanie od początku w musicalach: "Cats","Starlight Express", "Phantom of the Opera", "Les Miserables" oraz "Sunset Boulevard".

Na Broadwayu codziennie jest wykorzystywanych ponad 400 bezprzewodowych systemów mikrofonowych. Co więcej, opatentowany przez Sennheisera system redukcji szumu HiDynPlus zapewnia osiąganie doskonałej jakości odtwarzanego dźwięku, czyniąc spektakl niezapomnianym przeżyciem, pełnym wrażeń muzycznych dla uczestniczących w nim widzów – słuchaczy.

Najnowszym osiągnięciem w tej dziedzinie jest nadajnik radiomikrofonu SKM 5000. Jest on przełączany na 16 częstotliwości stabilizowanych pętlą fazową, a dzięki 5-zakresowemu przełącznikowi czułości może przekazywać poziomy ciśnienia akustycznego aż do 151 dB(A) bez żadnych zniekształceń. O jego walorach świadczy najlepiej to, że jest używany przez niezrównaną Whitney Houston.

System odbiorczy diversity radiomikrofonów firmy Sennheiser może zostać zestawiony z dowolnej liczby bloków, z których każdy składa się z ośmiu modułów sterowanych mikroprocesorowo. Dzięki temu taki modularny system może być rozbudowywany do praktycznie nieograniczonej liczby kanałów.

Inną kategorią mikrofonów są przewodowe mikrofony do stereofonicznych nagrań muzycznych i wokalnych. Prawdziwy renesans przeżywają więc mikrofony pojemnościowe lampowe, konstruowane na nowo przez wiele firm z użyciem lamp elektronowych nowej generacji. Do osiągnięć najwyższej klasy należy tu beztransformatorowy mikrofon lampowy M 149 TUBE firmy Neumann, umożliwiający tworzenie nagrań szczytowej jakości.

Standardem w rejestracjach muzycznych stereofonicznych są mikrofony pojemnościowe. Najwyższą jakość nagrań stereofonicznych zapewniają konstrukcje firmy Sennheiser: wszechkierunkowy mikrofon MKH 20; mikrofony z charakterystyką ósemkową MKH 30, kardioidalną MKH 40 i superkardioidalną MKH 50 i ME 65, jak też mikrofon kierunkowy ME66.

Mikrofony MKH 20 – MKH 80 tworzą zestaw o bardzo niskim poziomie szumów, szczególnie przydatny do realizowania precyzyjnych nagrań cyfrowych.

Pełną jakość nagrań można odebrać słuchając je poprzez słuchawki. Tylko one bowiem eliminują zmienność warunków akustycznych otoczenia. I tutaj również renesans przeżywają rozwiązania współpracujące ze wzmacniaczami lampowymi, choć same słuchawki są już typu otwartego, działając na zasadzie elektrostatycznej.

Niezrównaną konstrukcją tego rodzaju jest Orpheus HE 90/HEV 90. Ich wersja ze wzmacniaczem na tranzystorach polowych HE 60 / HEV 70 jest również przeznaczona dla audiofilów, bardziej jednak przywiązanych do sprzętu półprzewodnikowego.

Myśląc o tych, którzy chcieliby słuchać ulubionych nagrań, nie przerywając innych zajęć w domu i nie chcąc krępować się kablem między słuchawkami a wzmacniaczem, firma Sennheiser skonstruowała bezprzewodowy system słuchawkowy RS 5 "Free Sound", wykorzystujący transmisję radiową w pasmie 433 MHz. System ten obejmuje słuchawki HDR5 oraz nadajnik T5.

Firma Sennheiser oferuje duży wybór bezprzewodowych systemów słuchawkowych z serii HDR z transmisją na falach radiowych, jak również z serii IS z transmisją w zakresie podczerwieni. Szczególną uwagę zwrócić tu warto na pierwszy i jedyny dotychczas w świecie system z cyfrową transmisją dźwięku w zakresie podczerwieni IS 850 Digital. Przetwornik cyfrowo-analogowy znajduje się w samych słuchawkach.

W dodatkowe, niezwykle przydatne urządzenie, redukujące hałas z otoczenia, jest wyposażony system słuchawkowy HDC 451-1 Noise Gard. Dzięki niemu te otwarte słuchawki stereofoniczne mogą aktywnie przeciwdziałać otaczającemu hałasowi. Obniżenie szumu o 10 dB odpowiada odczuwalnemu zmniejszeniu jego głośności o połowę, a Noise Gard umożliwia redukcję o około 20 dB, działając na zasadzie znoszenia się dźwięku i antydźwięku w przeciwfazie.

Sennheiser poleca melomanom kluczowe elementy toru elektroakustycznego - systemy mikrofonowe i słuchawkowe, gwarantujące osiągnięcie najwyższej jakości dźwięku, oferując zarazem właśnie to, czego im potrzeba: mikrofony do realizacji najczystszych nagrań u źródła oraz najlepsze urządzenia do odsłuchu – słuchawki najwyższej światowej jakości.

Jerzy W. Ryll

Opracowano na zlecenie firmy



RMikrofony MKH20 - MKH80 firmy Sennheiser

Magnetowidy w sezonie jesiennym

Magnetowidy z zapisem cyfrowym to jeszcze daleka przyszłość. Przyjrzyjmy się nowym modelom magnetowidów, które pojawiły się teraz jesienią w sklepach.

Głowice

Konwencjonalne ferrytowe głowice magnetowidowe w czasie wielogodzinnej pracy zużywają się wskutek tarcia taśmy o czoło głowicy. Najbardziej narażone są krawędzie głowicy, co w połączeniu z erozją może spowodować wyszczerbienie, a wówczas następuje pogorszenie charakterystyki częstotliwościowej. Aby zmniejszyć zużywanie się głowic oraz wyeliminować wnikanie kurzu i drobin taśmy, szczelinę głowicy wypełnia się twardymi nieścieralnymi materiałami. W nowej serii magnetowidów Chroma Pro firmy Thomson szczelina jest wypełniona szkliwem, natomiast głowice magnetowidów Daewoo i Samsung reklamowane jako diamentowe są pokryte związkami węgla o strukturze i właściwościach diamentu, co trzykrotnie przedłuża ich trwałość. Chropowata powierzchnia cylindra, także powoduje ścieranie taśmy, której cząsteczki mogą zabrudzić głowice. Dlatego w magnetowidach firmy Daewoo powierzchnia cylindra została utwardzona przez naniesienie cienkiej warstwy materiału, także o właściwościach diamentu.

W niektórych magnetowidach (tablica), specjalna rolka czyszcząca głowicę, automatycznie usuwa zanieczyszczenia z cylindra z głowicami w momencie wkładania i wyjmowania kasety i przy każdym zatrzymaniu taśmy, lub dodatkowo na życzenie użytkownika (magnetowidy Philipsa).

Eliminacja szumów i zakłóceń

Walka z szumami i zakłóceniami ciągłe trwa. W magnetowidach Thomsona serii Chroma Pro zastosowano cylinder TTN4, a w magnetowidach Toshiby Pro Drum system, w których przedwzmacniacz sygnału wizyjnego znajduje się w cylindrze z głowicami, dzięki czemu zostały skrócone połączenia, co ograniczyło przesłuchy. Analizę połączeń drukowanych przeprowadził także Samsung optymalizując ich długości, co także ograniczyło szumy sygnałów.

Układy poprawy jakości obrazu

Szereg firm stosuje układy służące do automatycznego przeprowadzenia pomiaru parametrów taśmy przed odtwarzaniem. W zależności od wyników są ustalane optymalne parametry torów odczytywania (wartości prądów, charakterystyki częstotliwościowe). Są to specjalizowane układy scalone wspomagane różnego rodzaju filtrami, eliminującymi szumy z sygnału luminancji i chrominancji.

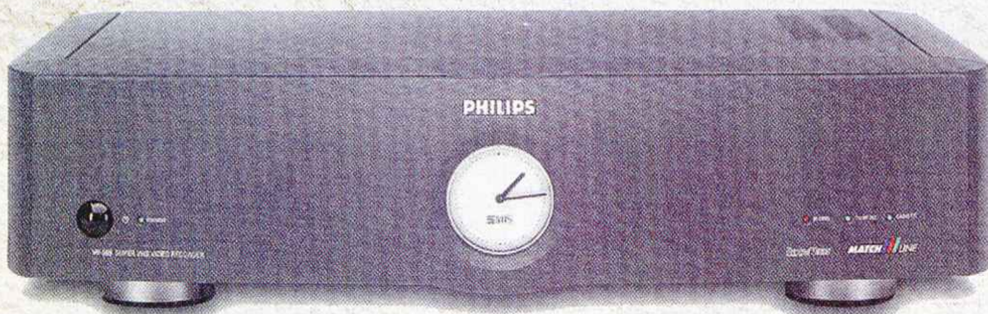
Włączając je można liczyć, że w przypadku taśmy zużytej, niskiej jakości, np. w wypożyczalni zostaną zmniejszone zakłócenia w obrazie, obraz odtwarzany z taśmy normalnej stanie się wyraźniejszy, a w przypadku stosowania taśm wysokiej jakości HG, pojawi się więcej szczegółów i obraz będzie bardziej kontrastowy. Najbardziej popularne systemy to, Crystal View Control Panasonic, Studio Picture Control Philips, TriLogic Sony, B.E.S.T (dopiero wchodzi) JVC. Istnieją trzy rodzaje systemu TriLogic. Wersja podstawowa działa tylko przy odczycie, TriLogic plus – przy zapisie i odczycie; przy zapisie wprowadzana jest korekta prądu podkładu głowicy, uwzględniająca stopień zużycia głowicy (zmiana szerokości i szczeliny, a tym samym jej parametrów magnetycznych). Ostatnia wersja Super TriLogic zwiększa o 22% ostrość i 17% jaskrawość



Magnetowid HR - E826 serii Elegance firmy JVC

Model	Firma	Cena [zł]	Zapis/ Odtw. NTSC	Gł.cz./ kas. gł. wirująca	Auto stro- jenie	Liczba programów	Timer D/P/VPS/ ShowView	Auto. LP	Czas podtrz. [min]	Jog/ Shuttle	Dźwięk Stereo/ mono	Scart /AV front	Montaż AB/IE/ Indeksy	Moc [W] praca/ czuwa.	Uwagi
							Magnetowidy dwugłowicowe								
F-34 D	Daewoo	885	-/-	-/-	-	40	1r/8/-/-	-	20	-/+	-/+	1	-/-/+	17/	
F-24 D	Daewoo	865	-/-	-/-	-	40	1r/8/-/-	-	20	+/+	-/+	1	-/-/+	17/	
HR-E226EG	JVC	1095	+	-/-	-	80	1r/8/+/+	-	3	+/+	-/+	2/+	-/-/+	20/	
NV-SD207EE	Panasonic	998	+/+	-/-	-	99	1m/8/+/-	-	60	-/-	-/+	2/-	-/-/+	19/2,5	b.OSD, CVC
SV-30K	Samsung	899	-/+	-/-	-	50	1m/4/-/-	-	60	-/+	-/+	1/-	-/-/+		
VC M210BM	Sharp	1060	-/+	+/-	+	48	1r/8/+/+	+	-	-/+	-/+	1/-	-/-/+	16/	
VC M200BM	Sharp	960	-/+	+/-	-	48	1r/8/-/-	-	-	-/+	-/+	1/-	-/-/+	16/	
SL-E290EE	Sony	1149	-/+	+/-	+	50	1m/8/-/+	-	60	-/+	-/+	1/-	-/-/-	20/5,8	TriLogic
SL-E160EE	Sony	999	-/+	+/-	+	50	1m/8/-/-	-	60	-/-	-/+	-/-	-/-/-	20/5,8	TriLogic
VP 1601	Thomson		-/+	-/-	-	60	1r/4/-/-	-		-/-	-/+	2/-	-/-/-	22/6.5	chroma pro
VP 2650	Thomson	999	-/+	-/-	+	60	1r/4/+/+	-		-/-	-/+	2/+	-/-/-	24/6.5	chroma pro
V-204 G	Toshiba	1020	-/+	+/-	-	48	1m/6/+/+	-	-	-/-	-/+	2/+	-/-/-	21/	
							Magnetowidy czterogłowicowe								
DV-G892D	Daewoo	1450	-/-	-/-	-	69	1r/8/+/+	-	20	+/+	+/+	+/-	-/-/+	19/	
F-54D	Daewoo	970	-/-	-/-	-	40	1r/8/-/-	-	20	+/+	-/+	+/-	-/-/+	17/	
F-44D	Daewoo	950	-/-	-/-	-	40	1r/8/-/-	-	20	-/+	-/+	+/-	-/-/+	17/	
HR-E826EGS	JVC	2376	-/+	-/+	-	80	1r/8/+/+	-	3	+/+	+/+	2/+/	+/+/+	24/	H.-Bass b.OSD
HR-E526	JVC	1602	-/+	-/+	-	80	1r/8/+/+	-	3	+/+	-/+	2/+	+/+/+	20/	b.OSD
HR-J625	JVC		-/+	-/-	-	80	1r/8/+/+	-	3	-/+	+/+	2/-	+/-/+	20/	b.OSD
HR-J425	JVC		-/+	-/-	-	80	1r/8/+/+	-	3	+/+	+/+	2/+	+/-/+	20/	b.OSD
NV-HD650EE	Panasonic	2548	-/+	+/-	+	99	1m/8/+/+	-	60	+/+	+/+	2/+	+/+/+	22/	od.S-VHS CVC
NV-HD600EE	Panasonic	1898	-/+	+/-	+	99	1m/8/+/+	-	60	-/-	+/+	+/-	-/-/+	21/2,5	CVC
NV-SD450EE	Panasonic	1498	-/+	+/-	+	99	1m/8/+/+	-	60	+/+	-/+	2/+	+/+/+	18/	CVC
NV-SD407EE	Panasonic	1348	-/+	+/-	+	99	1m/8/+/-	-	60	-/-	-/+	+/-	-/-/+	21/	CVC
NV-SD400EU	Panasonic	1198	+/+	+/-	-	99	1m/8/-/-	-	60	-/-	-/+	-/-	+/-/+	19/2,5	CVC
VR 768	Philips	2399	-/+	+/+	+	99	1m/6/+/+	-	420	+/+	+/+	2/+	+/+/+	18/1	SPC
VR 468	Philips	1399	-/-	+/-	+	99	1m/6/+/+	+	420	+/+	-/+	2/-	-/-/+	15/1	SPC
VR 665	Philips	1549	-/+	+/-	+	99	1m/6/+/+	-	420	+/+	+/+	2/+	-/-/+	18/6	SPC
SV-300W	Samsung	4399	+/+	-/-	-	-	-	-	-	-	+/-	-/+	+/-/+	25/5	Multisystem
SV-140Q	Samsung	1799	-/+	-/-	-	50	1m/4/-/-	+	60	-/+	+/-	+/+	+/-/+	24/7	
SV-80K	Samsung	1079	-/+	-/-	-	50	1m/4/-/-	+	60	-/+	-/+	+/+	+/-/+	18/7	
SV-70K	Samsung	999	-/+	-/-	-	50	1m/4/-/-	+	60	-/-	-/+	+/-	-/-/+	18/7	
VC-M410BM	Sharp	1230	-/+	+/-	+	48	1r/8/+/+	+	-	-/+	-/+	1/-	-/-/+	16/	
VC-M400BM	Sharp	1130	-/+	+/-	-	48	1r/8/-/-	-	-	-/+	-/+	1/-	-/-/+	16/	
SL-E810EE	Sony	2649	-/+	+/-	+	50	1m/8/-/+	-	60	-/+	+/+	1/+	+/-/+	25/9,6	SuperTriLogic
SL-E710EE	Sony	1999	-/+	+/-	+	60	1m/8/-/+	-	60	-/+	+/+	1/-	-/-/+	25/9,6	SuperTriLogic
SL-E510EE	Sony	1499	-/+	+/-	+	50	1m/8/-/-	-	60	-/+	-/+	1/+	-/-/+	21/9,6	SuperTriLogic
SL-E410EE	Sony	1299	-/+	+/-	+	50	1m/8/-/-	-	60	-/+	-/+	-/-	-/-/-	20/5.8	TriLogic+
VPH 6680	Thomson		-/+	-/-	+	99	1r/8/+/+	+		-/+	+/+	2/+	+/+/+	25/6,5	chroma pro
VPH 6520	Thomson	1699	-/+	-/-	+	99	1r/8/+/+	+		-/-	+/+	2/+	+/-/+	25/6,5	chroma pro
VPH 6600N	Thomson		-/+	-/-	+	99	1r/8/+/+	+		-/-	+/+	2/-	-/-/+	25/6,5	chroma pro
VP 4650	Thomson	1099	-/+	-/-	+	49	1r/4/+/+	+		-/-	-/+	2/+	-/-/-	24/6,5	chroma pro
VP 4601	Thomson		-/+	-/-	+	99	1r/8/+/+	+		-/-	-/+	2/-	-/-/+	22/6,5	chroma pro
V-804WS	Toshiba	2360	-/+	+/+	-	48	1m/6/+/+	+	-	-/+	+/+	2/+	+/-/+	26/	
V-705WS	Toshiba	1899	-/+	+/+	-	48	1m/4/+/+	+	-	-/-	+/+	2/+	-/-/+	24/	
V-454G	Toshiba	1385	-/+	+/-	-	48	1m/6/+/+	+	-	+/+	-/+	2/+	-/-/+	21/	
V-404G	Toshiba	1320	-/+	+/-	-	48	1m/6/+/+	+	-	-/+	-/+	2/+	-/-/+	21/	
V-405G	Toshiba	1199	-/+	+/-	-	48	1m/4/+/+	+	-	-/-	-/+	2/+	-/-/+	21/	
							Magnetowidy		S-VHS						
HR-S6900	JVC	4876	-/-	+/+	-	48	1r/8/+/+	-	60	+/+	+/+	2/+	+/+/+	34/	H.-Bass b.OSD
HR-S7000	JVC	2649	-/-	-/+	-	48	1r/8/+/+	-	3	+/+	+/+	2/+	+/+/+	34/	H.-Bass b.OSD
NV-HS800EE	Panasonic	4698	-/+	+/+	-	99	1m/8/-/-	-	60	+/+	+/+	2/+	+/+/+	37/	CVC
VR 969	Philips	3999	-/+	+/+	+	99	1m/6/+/+	+	420	+/+	+/+	2/+	+/+/+	18/1	SPC RS232
VR 967	Philips	2999	-/+	+/-	+	99	1m/6/+/+	+	420	+/+	+/+	2/+	+/+/+	18/1	SPC

Ceny z 08.96 | Puste miejsca oznaczają brak danych | Wszystkie magnetowidy mają pasmo hyperband



Magnetowid VR 969 S-VHS firmy Philips z interfejsem RS 232

obrazu, a także widoczna jest poprawa jakości obrazu w trybie odtwarzania LP (dane Sony).
W magnetowidach S-VHS Philips zastosował filtr grzebieniowy, tak jak w telewizorach separujący dokładniej sygnały luminancji i chrominancji. Istotną nowością w magnetowidach JVC (które pojawią się pod koniec roku) będzie system Dynamic Drum. W obrazie wyeliminowano zakłócające poziome pasy występujące przy przewijaniu ze zwiększoną prędkością. Dodatkowo obrazowi będzie także towarzyszyć fonia.

Napędy

Nadal najszybszym mechanizmem jest Turbo Drive, wersja III, przewija kasetę 180-minutową w 95 s. Dla porównania, w magnetowidach Toshiby i Sony mechanizm przewija tę samą taśmę w 110 i 150 s, a mechanizm Jet Drive Samsunga, stosowany także w magnetowidach Daewoo, w 130 s.
Na dobre zadomowił się centralny mechanizm napędu kasety. Ograniczono w ten sposób wibracje mechaniczne od silnika przenoszące się na głowice i prowadzenie taśmy, które powodowały zniekształcenia i zakłócenia w torze wizyjnym (niestabilne śledzenie ścieżek). Mechanizm jest mocowany na sztywnym chasiss, stanowiącym niejednokrotnie odlew aluminiowy (Panasonic) lub mającym strukturę plastra miodu (Sharp). Jedynie w magnetowidach Panasonica jest mechanizm ustawiony asymetrycznie, ale także bardzo dobry.

Funkcje

Większość magnetowidów jest już **strojonych automatycznie,** tzn. po wciśnięciu jednego przycisku wprowadzone są do pamięci stacje. W niektórych systemach pojawia się także nazwa stacji zakodowana w sygnale telewizyjnym. Dodatkowo, system Follow TV Philipsa zachowuje kolejność stacji wpisanych do pamięci magnetowidu i współpracującego z nim telewizora. Także zegar jest ustawiany automatycznie dzięki telegazecie. W magnetowidach Panasonica cztery razy dziennie jest porównywany czas z zegarem telegazety, w celu zapewnienia dużej dokładności.
Na dobre zadomowił się system Show View **programowania z wyprzedzeniem czasowym**. Jest on stosowany w większości magnetowidów, z wyjątkiem koreańskich. Jedynie programowanie przy wykorzystaniu telegazety przez zaznaczanie wybranych pozycji jest rozwiązaniem łatwiejszym, ale drogim, na razie stosowanym tylko w droższych magnetowidach Philipsa.
Pewnym ułatwieniem w programowaniu z wyprzedzeniem czasowym są w pilocie przyciski *Start, Stop, Data* i *Program tv* – rozwiązanie stosowane przez firmy Sony, Philips, JVC.
Nie ma już problemu niedopasowania gniazd *cinch* i *scart* między magnetowidem a telewizorem. Firmy produkujące urządzenia z wyjściami typu *cinch* dołączają specjalne przejściówki.
Wieczór, to pora kiedy najczęściej korzystamy z magnetowidu. Przyciemniony pokój powoduje, że przyciski w magnetowidzie i pilocie są mniej czytelne. Aby ułatwić obsługę firma Sony stosuje w magnetowidach podświetlenie przycisków.
Kolejnym krokiem jest podświetlanie w pilocie klawiszy koniecznych do obsługi danej funkcji (pilot JVC). Większość pilotów magnetowidów ma możliwość sterowania także telewizorami innych firm, minimum 8 marek do 33 modeli, co ogranicza liczbę pilotów sprzętu domowego.

Wyświetlanie funkcji na ekranie OSD ma kilkadziesiąt wersji. Najbardziej popularne to wybieranie funkcji za pomocą kursora pilota naprowadzanego na określoną nazwę lub wybieranie odpowiednich liczb w menu. Pojawiły się ikony (Philips), tak jak w programie Windows. Thomson w swoich nowych magnetowidach zmienił koncepcję menu "z komputerowej" na "cyfrową".
Aby otrzymać dobry film konieczny jest montaż, czyli pocięcie i przegranie na drugi magnetowid wybranych fragmentów nakręconego kamerą materiału. Interesującym rozwiązaniem jest możliwość wprowadzenia do pamięci pozycji początków i końców sześciu wybranych fragmentów. Po rozpoczęciu **kopiowania** magnetowid wybiera odpowiednie fragmenty i łączy je tak, że na styku połączeń nie są zauważalne zakłócenia. Takie rozwiązanie, między innymi pod nazwami *Edit table, Auto sequeance memory,* stosują firmy Thomson, Philips.
Philips wyposażył swój magnetowid VR 969 w złącze RS 232 umożliwiające **dołączenie do komputera.** Dzięki temu możliwe jest skorzystanie z komputerowych programów montażowych, których coraz więcej pojawia się na rynku.
Obniżony został także pobór prądu w stanie czuwania magnetowidu. Niektóre magnetowidy Philipsa pobierają tylko ok. 1 W, a Panasonica 2,5 W.

Dźwięk

Dźwięk w magnetowidach stereofonicznych ma coraz lepszą jakość. Pasmo przenoszenia 20 Hz÷20 kHz, dynamika 90 dB powinna zadowolić wymagającego słuchacza. W magnetowidach JVC automatycznie układ Hyper-Bass uwypukla niskie tony. W tablicy przedstawiono niektóre magnetowidy najbardziej znanych producentów, wybierając te parametry i funkcje magnetowidów, którymi się różnią między sobą.

Jerzy Justat



Magnetowid SLV E510 EE z polskim menu firmy Sony



Osobisty monitor – telewizor w okularach



Samochodowy odbiornik DAB firmy Sony

Sprzęt RTV na CeBIT Home '96

(dokończenie z IV str. okł.)

Obraz telewizyjny na ścianie

Ekrany plazmowe stanowią realizację najbardziej śmiałych prognoz dotyczących płaskich ekranów. Taki ekran może wisieć na ścianie. Na realizację tej idei trzeba było czekać blisko czterdzieści lat. Oprócz podstawowego swego zastosowania jako ekranu telewizyjnego, ekran plazmowy może znaleźć zastosowanie jako monitor komputerowy (fot. IV okł.). Jakość odtwarzania jest doskonała w obu zastosowaniach. Nawet przy naturalnym oświetleniu uzyskuje się obraz o świetnych kolorach, pozbawiony migotania i bardzo ostry.

A oto kilka podstawowych danych monitora z takim ekranem w wykonaniu firmy Grundig:

przekątna ekranu:	107 cm, format 16:9
luminancja:	300 cd./m²
kontrast:	70:1
rozdzielczość:	852 x 480 punktów
moc wyjściowa toru fonii	120 W
pobór mocy:	300 W – praca,

Firma Grundig przewiduje, że część telewizora wraz z głośnikami będzie montowana w specjalnym stojaku. Tam będą się znajdować również wszelkie gniazda i interfejsy, eurozłącze, gniazdo VGA oraz wyjścia sygnałów wizji i fonii. W odbiorniku będzie można wykorzystywać wszelkie nowości techniczne, takie jak: odbiór sygnałów PALplus, przestrzenny odbiór dźwięku Prologic, odbiór Megatextu i podgląd obrazu nadawanego na innym kanale (PIP).

Wprowadzenie podobnego odbiornika wiosną 1997 r. jest zapowiadane również przez firmę Philips. Cena tego odbiornika, podobnie jak odbiornika firmy Grundig, ma wynieść około 20 tys. DEM, co stanowi równowartość 37 tys. złotych. Płaski ekran o nazwie Plasmotron prezentowała również firma Sony.

Pełnometrażowy film na jednej płycie kompaktowej

Drugim wielkim przebojem targów CeBIT Home '96 była cyfrowa płyta wizyjna, znana pod skrótową nazwą DVD (digital video disc). Zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami, na wystawie zaprezentowano odtwarzacze do tych płyt.

Nowa era w historii płyt kompaktowych do zapisu obrazu rozpoczęła się w 15 lat po wprowadzeniu płyty CD, służącej do cyfrowego zapisu dźwięku. Czołowi światowi producenci sprzętu elektronicznego zawarli porozumienie, w wyniku którego opracowano płytę o pojemności, w swej wersji podstawowej, 7-krotnie przewyższającej pojemność standardowej płyty CD-Audio lub CD-ROM.

Na wystawie CeBIT Home '96 miała miejsce europejska premiera odtwarzacza DVD A-100 firmy Panasonic (fot. IV okł.), pierwszego odtwarzacza wizyjnych płyt kompaktowych. Obraz ma rozdzielczość ponad 500 linii; stosowane systemy zapisu VHS i S-VHS oferowały rozdzielczość odpowiednio 240 i 400 linii. Dźwięk charakteryzuje się, dziś już przysłowiową, krystaliczną jakością dźwięku płyty kompaktowej. Częstotliwość próbkowania może wynosić 48 lub 96 kHz. Na płycie jest nagranych 8 kanałów fonicznych, mogą to być różne wersje językowe. Ponadto na płycie można zawrzeć informacje tekstowe, np. tytuły nagrań, w 32 językach.

Cyfrowy zapis wizji jest większym przedsięwzięciem obejmującym zarówno zapis na płytach (DVD – digital video disc), kasetach w wersji amatorskiej (DVC – digital video cassette) i profesjonalnej (DVCPRO – digital video proffesional). Cyfrowy zapis na kasetach był prezentowany przez firmy Panasonic i JVC, a firma FAST zapowiedziała wprowadzenie w końcu bieżącego roku przystawki do karty AV Master uwzględniającej możliwość obróbki sygnałów DV.

Więcej informacji na temat cyfrowego zapisu na płytach, kasetach i cyfrowego przetwarzania zamieścimy w jednym z kolejnych numerów ReAV.

Obraz i dźwięk w okularach

Ciekłokrystaliczny monitor ze słuchawkami stereofonicznymi "Glasstron" PLM-50 jest urządzeniem, które prawdopodobnie znajdzie się w powszechnym użyciu, tak jak przed laty walkman. Użytkownicy mogą oglądać filmy nie przeszkadzając osobom znajdującym się obok nich.

Jakość obrazu wyświetlanego na dwóch ekranach ciekłokrystalicznych, niezależnie dla lewego i prawego oka, odpowiada jakości obrazu uzyskiwanego na monitorze o przekątnej 52 cale obserwowanym z odległości 2 metrów. "Glasstron" ma dwa ekrany, każdy o przekątnej 0,7 cala, zawierające po 180 tys. punktów obrazowych. Nowy monitor ciekłokrystaliczny "Glasstron" PLM-50 umożliwia indywidualny odbiór nagrań audio-wizualnych, może współpracować ze specjalnym przenośnym odtwarzaczem D-V500 firmy Sony lub z urządzeniami klasycznymi, może zatem wyświetlać filmy odtwarzane przy użyciu standardowego magnetowidu.

Prototyp radiowego odbiornika cyfrowego.

Radiofonia cyfrowa (DAB – digital radio broadcasting) otwiera możliwości zdecydowanej poprawy jakości przekazywania programów oraz wprowadzenia do radia funkcji multimedialnych.

Gęsta sieć nadajników UKF umożliwiała dobry odbiór w warunkach stacjonarnych. Wady odbioru objawiały się m.in. zanikami odbioru przy użyciu odbiorników samochodowych podczas jazdy. Systemy nadawania cyfrowego eliminują większość tych wad, a ponadto umożliwiają wprowadzenie nowych funkcji multimedialnych. Technika cyfrowa zaangażowana do DAB umożliwia wprowadzenie transmisji informacji dodatkowych zawierających dane, teksty i obrazy. Dane tekstowe, wyświetlane na ekranie LCD mogą zawierać nazwiska prezenterów i piosenkarzy, mogą nieść treści reklamowe, zawierać informacje drogowe i mapy pogody.

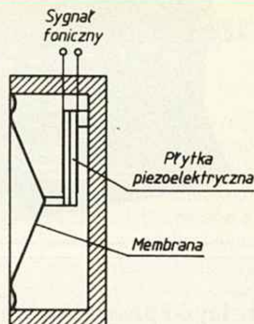
Cezary Rudnicki

Mikrofony (2)

Typ mikrofonu określa rodzaj elementów przetwarzających. W zależności od zastosowanego przetwornika mikrofony różnią się znacznie między sobą pod względem przenoszonego pasma częstotliwości, wierności przetwarzania, odporności mechanicznej, trwałości itp.

Mikrofony krystaliczne i ceramiczne

Membrana mikrofonu krystalicznego (ceramicznego) jest przymocowana do materiału o właściwościach piezoelektrycznych, który przy odkształceniu wytwarza na wyjściu napięcie elektryczne (rys. 8). Materiałem takim jest np. kryształ winianu sodowo-potasowego, tzw. sól Rochelle'a oraz materiały ceramiczne.
Ponieważ właściwości materiałów piezoelektrycznych zależą od temperatury i wilgotności, ich zastosowanie ogranicza się do tanich urządzeń powszechnego użytku.



Rys. 8. Zasada działania mikrofonu krystalicznego

Mikrofony dynamiczne

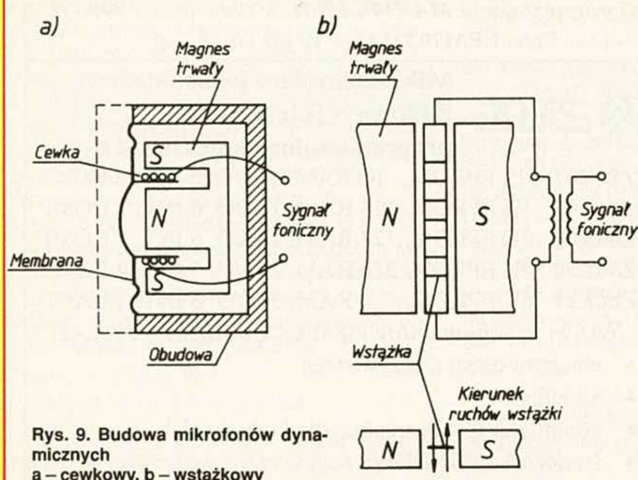
W mikrofonach dynamicznych elementem przetwarzającym jest cewka przymocowana do membrany i poruszająca się w polu magnesu stałego lub wstążka, która jest jednocześnie membraną (rys. 9). Działanie mikrofonów dynamicznych jest oparte na, znanej z fizyki, zasadzie, że w przewodzie elektrycznym poruszającym się w polu magnesu stałego prostopadle do strumienia magnetycznego indukuje się siła elektromotoryczna. Siła ta jest wprost proporcjonalna do prędkości przemieszczania się tego przewodu, czyli w przypadku mikrofonu szybkości drgań membrany.

Mikrofony pojemnościowe

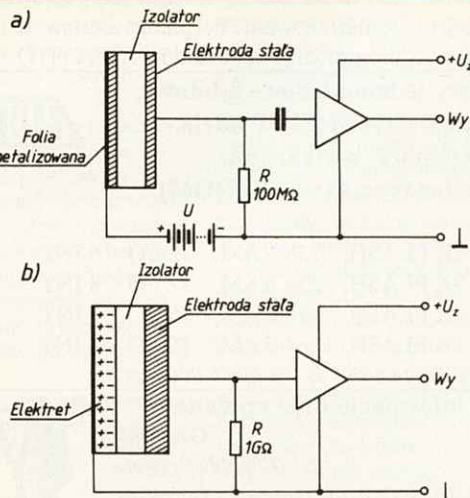
Mikrofon pojemnościowy jest w istocie kondensatorem o specjalnej budowie. Jedna z okładzin kondensatora jest nieruchoma, natomiast drugą stanowi napięta membrana wykonana z materiału nieprzewodzącego, pokryta cienką warstwą złota. Tak wykonany kondensator o niewielkiej pojemności, rzędu 100 pF, stanowi serce mikrofonu pojemnościowego. Podczas drgań wywołanych falą akustyczną zmiana pojemności ΔC, odpowiadająca zmianom ciśnienia akustycznego, jest przetwarzana na odpowiadający jej sygnał elektryczny. Możliwe są tutaj trzy przypadki: praca z polaryzacją zewnętrzną, wewnętrzną lub układem w.cz.
Polaryzacja zewnętrzna polega na przyłączeniu do kondensatora mikrofonu napięcia stałego, poprzez rezystor o dużej wartości, rzędu 100 MΩ (rys. 10a).
Zmiana pojemności kondensatora przy stałym ładunku spowoduje zmianę napięcia zgodnie z zależnością:

$$U_o \pm \Delta U = Q/(C_o + \Delta C)$$

Zmiany napięcia, będące elektrycznym odzwierciedleniem sygnału akustycznego, są wzmacniane w dalszych częściach toru.
Z uwagi na bardzo dużą rezystancję wyjściową przetwornika, sygnał nie może być przesyłany kablem, lecz musi być zastosowany specjalny wzmacniacz pełniący funkcję transformatora impedancji.
W mikrofonach z polaryzacją wewnętrzną (rys. 10b) membrana jest wytworzona z folii poliestrowej, metalizowanej z jednej strony i trwale spolaryzowanej elektrycznie, jest to tzw. elektret. Działanie mikrofonu jest identyczne jak mikrofonu z polaryzacją zewnętrzną. Drgania membrany powodują zmiany pojemności, a co za tym idzie, zmiany napięcia na okładkach kondensatora. Podobnie jak poprzednio, z uwagi na bardzo dużą rezystancję wyjściową przetwornika elektretowego, konieczne jest zastosowanie transformatora impedancji.
Z uwagi na prostą konstrukcję ten typ mikrofonów pojemnościowych rozpowszechniony jest najbardziej. Na rys. 11 przedstawiono widok elektretowego przetwornika pojemnościowego firmy Bruel & Kjaer. Współpraca mikrofonu pojemnościowego z układem w.cz. polega na przestrajaniu obwodu rezonansowego przez pojemność mikrofonu o zmiennej warto-



Rys. 9. Budowa mikrofonów dynamicznych
a – cewkowy, b – wstążkowy



Rys. 10. Mikrofon pojemnościowy: a – z polaryzacją zewnętrzną napięciem U, b - z przetwornikiem elektretowym



Rys. 11. Widok elektretowego przetwornika firmy Bruel & Kjaer

ści, stanowiącą część składową generatora w.cz. Przebieg w.cz. generatora jest zmodulowany sygnałem fonicznym odzyskiwanym po demodulacji (rys. 12).

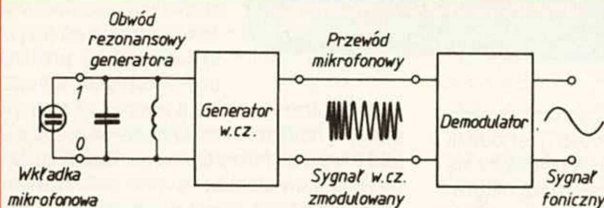
Współczesne mikrofony pojemnościowe typu elektretowego cechuje odporność mechaniczna porównywalna z mikrofonami dynamicznymi. Są to jednocześnie mikrofony przenoszące najszersze pasmo częstotliwości i z najbardziej wyrównaną charakterystyką fazową. Gładka charakterystyka częstotliwościowa w połączeniu ze znakomitą charakterystyką fazową powodują, że mikrofony te przetwarzają dźwięk na sygnał elektryczny bardzo czysto i bez podkolorowań.

Przykładowy przebieg charakterystyki częstotliwościowej w przypadku odbioru fali dźwiękowej biegnącej równolegle do osi oraz padającej pod kątem przedstawiono na rys. 13a, natomiast na rys. 13b przedstawiono przebieg charakterystyki fazowej. Jak widać, w zakresie do 30 kHz przebieg jest niemal idealny.

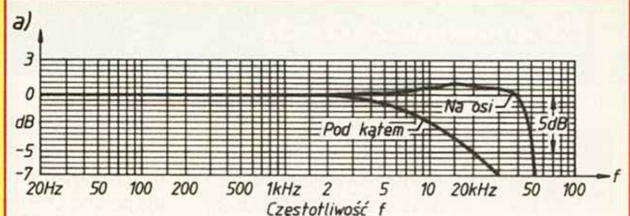
Pewnym problemem jest konieczność dostarczania do mikrofonu pojemnościowego napięcia zasilającego. Sprawa ta jest rozwiązywana w różny sposób, najczęściej za pomocą zasilania typu „phantom" (rys. 14). Kłopoty z zasilaniem oraz niewygoda związana z „plączącymi się" kablami skłaniają producentów do konstrukcji mikrofonów bezprzewodowych (rys. 15), z wykorzystaniem nadajników UKF. Do zasilania stosowane są lekkie bateryjki, których pojemność»wystarcza na kilka godzin pracy.

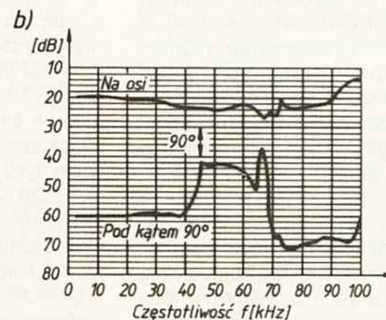
Maciej Feszczuk

Słowa kluczowe: MIKROFONY. BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI

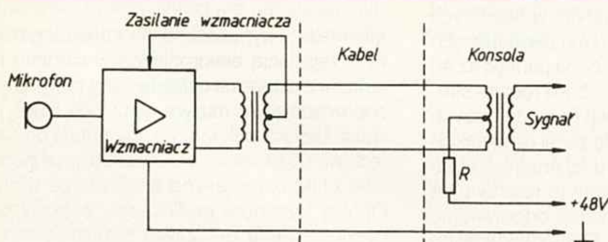


Rys. 12. Zasada współpracy mikrofonu pojemnościowego z układem w.cz.





Rys. 13. Przebieg charakterystyki częstotliwościowej (a) oraz fazowej (b) mikrofonu pojemnościowego dobrej klasy



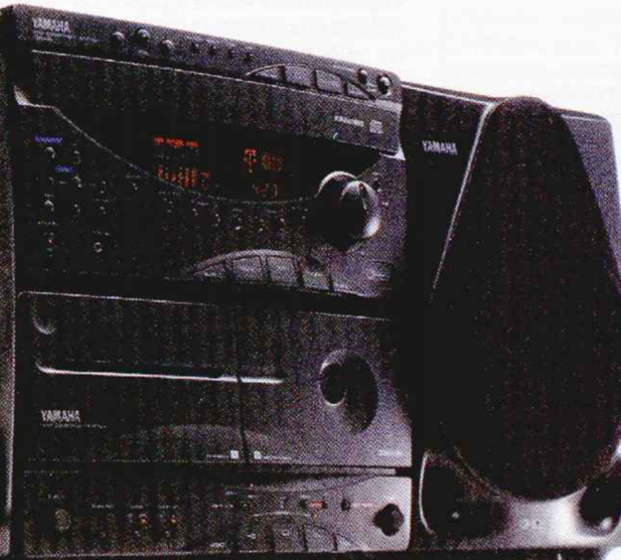
Rys. 14. Zasilanie typu „phantom" mikrofonu pojemnościowego





Rys. 15. Widok mikrofonu bezprzewodowego firmy AKG

Miniwieża GX-5, produkowana przez firmę Yamaha, znaną głównie z urządzeń klasy *high end*, wyróżnia się, podobnie jak i inne wyroby tej firmy, eleganckim wzornictwem, określanym przez producenta jako Techno-Design. Wieżę wyposażono w zmieniacz trzech płyt kompaktowych.



Miniwieża GX-5 firmy Yamaha

Miniwieża ze zmieniaczem CD Yamaha GX-5

Miniwieża składa się z dwóch oddzielnych modułów: magnetofonu dwukasetowego i amplitunera z odtwarzaczem płyt kompaktowych, zawierającego jednocześnie duży, czytelny wyświetlacz o barwie bursztynowej. Moduły można dowolnie ustawiać, zarówno jeden na drugim, jak też obok siebie. Bardzo starannie zaprojektowano rozmieszczenie elementów manipulacyjnych, bez zbytecznego przeładowania, spotykanego w wieżach innych producentów. Najczęściej używane przyciski wydzielono i zgrupowano w trzy wyróżniające się pod względem wzorniczym grupy.

Mimo, że pilot miniwieży ma niewielkie wymiary i masę, to udało się na nim umieścić aż 45 przycisków, w tym klawiaturę numeryczną (od 0 do 9). Umożliwia ona wybór nie tylko utworu na płycie kompaktowej lecz także zaprogramowanej stacji radiowej (funkcja rzadko spotykana nawet w autonomicznych amplitunerach wysokiej klasy).

Instrukcja obsługi, bardzo dokładna i przejrzysta, to gruba książka, zawierająca instrukcje w siedmiu językach, choć jest też oddzielna jej wersja w języku polskim.

Tuner

Tuner wieży GX-5 umożliwia odbiór programów na falach ultrakrótkich, średnich i długich. Odbiór w zakresie fal ultrakrótkich jest jednak możliwy tylko w pasmie CCIR (przydałoby się też pasmo OIRT). Brak też wskaźnika natężenia sygnału z anteny i coraz bardziej popularnego w zestawach wieżowych, systemu RDS, tj. między innymi wyświetlania nazwy stacji i typu programu (PTY), czy nawet możliwości wprowadzania własnych nazw przez użytkownika (funkcji spotykanej np. w niektórych zestawach Philipsa). Mimo tych niewątpliwych braków, tuner Yamahy GX-5 ma pamięć aż 40 stacji radiowych, automatyczne i ręczne strojenie (tylko z płyty czołowej) i przede wszystkim dużą czułość przy odbiorze fal ultrakrótkich 1,5 μV (mono). Do odbioru fal średnich i długich producent załącza antenę ramową, a do fal ultrakrótkich – kawałek odpowiednio zakończonego przewodu. Dane odnośnie do zaprogramowanych stacji są podtrzymywane w pamięci tunera przez tydzień.

Wzmacniacz

Wzmacniacz, o stosunkowo dużej mocy (2 x 40 W), wykonano w reklamowanej, lecz nie precyzowanej przez Yamahę, technice YST (*Yamaha Active Servo Technology*). Zastanawia brak systemu uwypuklania niskich tonów (z wyjątkiem korektora graficznego) tak popularnego w innych zestawach tej klasy.

Siłę dźwięku można regulować za pomocą pokrętła umieszczonego na płycie czołowej. Przy użyciu do tego celu pilota, pokrętłem porusza miniaturowy silnik.

Wzmacniacz współpracuje z urządzeniami wewnętrznymi. Do dołączenia urządzeń zewnętrznych, takich jak magnetowid czy odtwarzacz laserowych płyt wizyjnych, przewidziano dwa wejścia dodatkowe o parametrach 175 mV, 39 kΩ. Odbiór przez słuchawki umożliwia wejście o impedancji 68 Ω.

W wersji wieży przeznaczonej na rynek europejski firma zrezygnowała (i słusznie) z mało popularnej na nim funkcji *karaoke* wymagającej także wejścia mikrofonowego. Zapominają o tym inne firmy oferując na rynek polski miniwieże wyposażone nawet w specjalne moduły *karaoke,* z możliwością miksowania, co niepotrzebnie podraża cenę zestawu.

Korektor barwy dźwięku

Miniwieżę wyposażono w korektor graficzny z regulacją elektroniczną w siedmiu pasmach, z czterema ustawieniami fabrycznymi odpowiadającymi muzyce typu: rock, blues, rap i jazz. Użytkownik może zapamiętać do czterech własnych ustawień, obserwując jednocześnie efekt ustawień na analizatorze widma. Oprócz korektora graficznego, cyfrowy procesor dźwięku umożliwia realizację trzech efektów dźwiękowych: sali koncertowej, klubu i studia.

Odtwarzacz płyt kompaktowych ze zmieniaczem

Dużą atrakcją dla każdego użytkownika wieży będzie na pewno zmieniacz (choć tylko 3-płytowy) z funkcją *Playxchange*, umożliwiającą wymianę płyt bez przerywania odtwarzania. W takiej sytuacji kieszeń z płytami wysuwa się jedynie do połowy, odsłaniając dwie nie wykorzystywane w danym momencie płyty. Odtwarzacz realizuje funkcje typowe w urządzeniach tej klasy, tj. powtarzania jednego utworu, jednej lub wszystkich płyt, odtwarzania w kolejności losowej utworów z jednej lub wszystkich płyt, odtwarzania w kolejności wcześniej zaprogramowej (do 20 utworów). Na wyświetlaczu wieży jest wyświetlany: numer płyty, całkowita liczba utworów na płycie, kalendarz muzyczny oraz jeden z czasów: trwania całej płyty, odtwarzanego utworu lub pozostały do końca płyty.

Na tylnej ściance odtwarzacza umieszczono światłowodowe wyjście cyfrowe.

Magnetofon dwukasetowy

Magnetofon wieży, dwukasetowy, z autorewersem, jest wyposażony w kilka funkcji spotykanych jedynie w zestawach należących do wyższej klasy. Dotyczy to przede wszystkim możliwości nagrywania i odtwarzania taśm żelazowych, chromowych i metalowych, z automatycznym wyborem parametrów korekcji, a także układów poprawiających dynamikę nagrań Dolby B i C.
Z innych użytecznych funkcji magnetofonu warto wymienić: wyszukiwanie początku utworu przy odtwarzaniu (z możliwością przeskoku do następnego utworu), kopiowanie z dwiema prędkościami, odtwarzanie ciągłe i szeregowe, synchronizację nagrywania z odtwarzacza CD i edycję taśm, czyli automatyczny dobór nagrywanych utworów do całkowitego czasu zastosowanej taśmy.
Jedyną, choć poważną, wadą tak bogato wyposażonego magnetofonu jest brak licznika taśmy. Brak podświetlenia i niewielkie otwory w kieszeniach kaset powodują, że z wielkim trudem można dojrzeć, ile taśmy pozostało do końca.

Kolumny głośnikowe

Wzmacniacz wieży umożliwia dołączenie tylko dwóch kolumn głośnikowych (brak funkcji dźwięku przestrzennego – *surround*). Kolumny są dwudrożne, typu bass reflex z dwoma otworami, z dwoma głośnikami, o niewielkich rozmiarach, lecz o stosunkowo dużej masie (3 kg każda). Na uwagę zasługuje głośnik niskotonowy o dużej, jak na zestawy miniwieżowe, średnicy (14 cm).

Zegar, timer

Miniwieża umożliwia oprócz wskazywania aktualnego czasu (bez dnia tygodnia), wyłączanie i włączanie wybranego źródła dźwięku, jak również nagrywanie z tunera o określonej porze. Uzupełnieniem "czasowych" funkcji wieży jest funkcja drzemki (*Sleep*), polegająca na automatycznym wyłączaniu urządzenia po określonym (4 różne nastawy) czasie.
Zastrzeżenia budzi jedynie nieregulowana i zbyt mała jaskrawość świecenia wyświetlacza (lampa elektroluminescencyjna), przez co informacja na nim wyświetlana jest bardzo słabo widoczna, nawet w ciemności. Brak też podtrzymania zasilania zegara (np. za pomocą baterii), w wyniku czego, przy przerwie w zasilaniu trwającej dłużej niż 5 minut trzeba ponownie ustawiać jego wskazanie.
Podsumowując, można powiedzieć, że miniwieża GX-5 ma niezłe parametry odtwarzanego dźwięku przy jednocześnie wielu interesujących funkcjach użytkowych, spotykanych w dużo droższych zestawach tego typu, mimo że producent zapomniał o paru drobnych, a bardzo istotnych udogodnieniach, jak np. licznik taśmy czy podświetlenie kieszeni kasety w magnetofonie.

Wrażenia odsłuchowe

Tuner
Dzięki dużej czułości tunera wieży można było słuchać z zadowalającą jakością nawet stosunkowo odległych radiostacji. Również pozytywnie wypadł test odsłuchowy stacji nadających w sieci kablowej. Tuner zapewnia odbiór czysty, pozbawiony zakłóceń i zniekształceń w całym zakresie pasma CCIR.
Magnetofon
Taśmy magnetofonowe, nagrane na innym magnetofonie (wysokiej klasy), brzmiały poprawnie, choć pasmo przenoszonych częstotliwości było zawężone, szczególnie od strony częstotliwości wysokich ok. 15 kHz, co było wyraźnie widoczne na analizatorze wyświetlacza. Jakość odtwarzania w obu kierunkach przesuwu taśmy była podobna.
Taśmy (chromowe firmy BASF) nagrane na magnetofonie wieży brzmiały najlepiej przy włączonym systemie redukcji szumów Dolby C. Niezależnie od włączenia lub nie systemu redukcji szumów raziły nieco zbyt podbite niskie tony i związane z tym zniekształcenia nieliniowe.
Odtwarzanie płyt kompaktowych
Wzmacniacz wieży o stosunkowo dużej mocy i kolumny głośnikowe z dużym głośnikiem niskotonowym umożliwiają poprawny odsłuch muzyki z płyt kompaktowych, wymagany dla systemu odtwarzającego tej klasy. Mimo niewielkich rozmiarów, kolumny zapewniają mocny, dynamiczny i soczysty bas. Również nie można mieć zastrzeżeń do tonów wysokich. Choć kolumny mają tylko jeden głośnik wysokotonowy, w wysokich rejestrach brzmią one czysto, jasno i bez zniekształceń.

Leszek Halicki

Dane techniczne

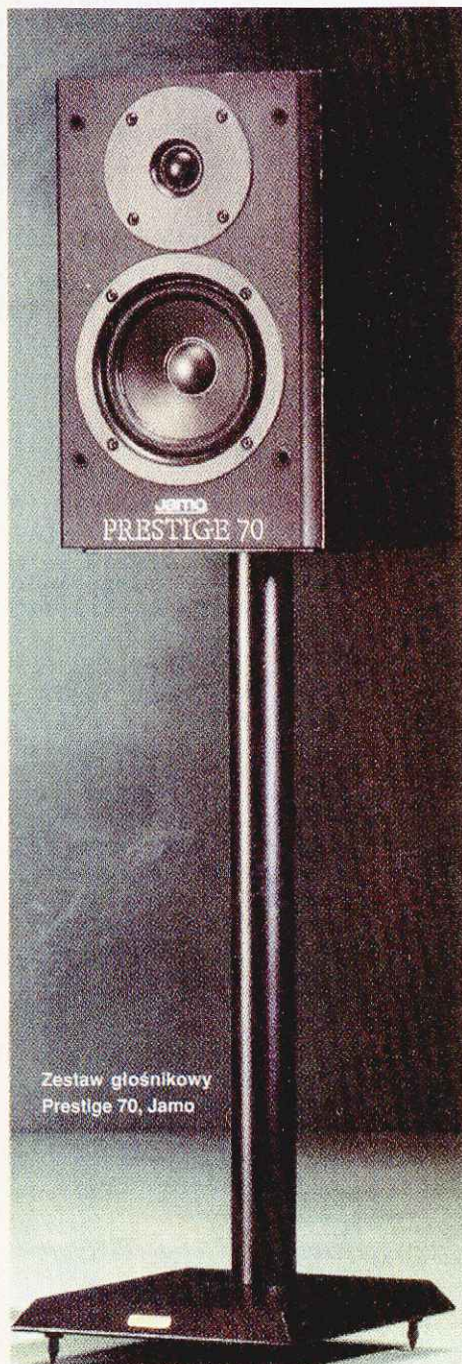
Wzmacniacz	
Moc wyjściowa (DIN, 6 Ω, 1 kHz, 1% THD)	2x40 W
Zniekształcenia	0,08%
Stosunek sygnału do szumu	90 dB
Tuner	
UKF (FM)	pasmo CCIR (87,5 – 108 MHz)
Fale średnie (AM)	531 – 1611 kHz
Fale długie (LW)	153 – 288 kHz
Czułość FM (DIN, Mono, S/N 26 dB)	1,5 µV
Czułość AM (fale średnie)	280 µV/m
Czułość LW (fale długie)	560 µV/m
Odtwarzacz CD	
Typ	zmieniacz trzypłytowy, karuzelowy
Przewornik cyfrowo-analogowy	1-bitowy
Filtr	cyfrowy, próbkowanie 8-krotne
Magnetofon	
Typ	dwukasetowy, jeden mechanizm do odtwarzania, drugi do odtwarzania i nagrywania
Nierównomierność przesuwu taśmy	0,8% (*W. RMS*), ±0,15% (*W. peak*)
Czas przewinięcia taśmy C-60	ok. 100 s
Pasmo częstotliwości (–20 dB)	30–15 000 Hz ± 3 dB (*taśma żelazowa*) 30–16 000 Hz ± 3 dB (*taśma chromowa*) 30–18 000 Hz ± 3 dB (*taśma metalowa*)
Stosunek sygnału do szumu	58 dB (*Dolby NR wyłączony*) 66 dB (*Dolby B NR włączony*) 74 dB (*Dolby C NR włączony*)
Zniekształcenia	≤ 1,2%
Separacja kanałów	≥ 40 dB
Kolumny głośnikowe	dwudrożne
Głośniki (średnica)	niskotonowy (16 cm), wysokotonowy (5 cm)
Moc maksymalna/impedancja	75 W/6 Ω
Wymiary "jednostki centralnej" (dwa moduły)	280x150,5x366,4 mm 280x150,5x355,5 mm
Wymiary kolumny głośnikowej	200x300x249 mm
Masa wieży z kolumnami głośnikowymi	17,2 kg

Liliputy w natarciu

Wybierając nowe zestawy głośnikowe często stajemy przed takim oto problemem: mieszkanie mamy niewielkie i o oddzielnym pokoju do słuchania muzyki można tylko pomarzyć. Na dodatek mieszkanie jest urządzone, a o przemeblowaniu mowy nie ma - żona z pewnością się nie zgodzi. Nie pozostaje nic innego, jak rozejrzeć się za czymś zdecydowanie niewielkim, co wstawione między książkami będzie mało widoczne. Krótko mówiąc, musimy znaleźć sprzęt o wysokim tzw. WAF (Wife Acceptance Factor), czyli współczynniku akceptowalności przez żonę.

Do testowania wybrałem zestawy o wysokim współczynniku akceptowalności, a mianowicie: JAMO Prestige 70, B&W DM 302, JPW SONATA i MORDAUNT SHORT MS-10i w przedziale cenowym 500÷700 zł, poza Jamo Prestige 70 wszystkie, produkowane w Wielkiej Brytanii.

Jamo Prestige 70 to produkt z nowej serii zestawów głośnikowych największego europejskiego producenta, duńskiej firmy JAMO. Seria jest zbliżona do sprzedawanej od kilku lat serii Cornet, z tym, że w Prestige'ach przeniesiono otwory bass-reflex na przednią ściankę zestawów i umieszczono na niej dużą nadrukowaną nazwę serii. A wszystkie te zabiegi w celu utrudnienia ich podrabiania, co jest na Dalekim Wschodzie (gdzie również są oferowane) praktyką ponoć niezbyt rzadką. Jak się zatem okazuje, nie tylko producenci programów komputerowych i nagrań nie śpią spokojnie z powodu piratów XX wieku.



Zestaw głośnikowy Prestige 70, Jamo

Zestaw jest dwudrożny, w obudowie bass-reflex wentylowanej z przodu. Głośnik średnio-niskotonowy ma membranę wykonaną z impregnowanej celulozy z gumowym resorem. Głośnik wysokotonowy to miękka kopuła tekstylna. Obudowa z płyty wiórowej jest oklejona winylem imitującym mahoń (występuje też wersja czarna). Przednia ścianka z charakterystycznym napisem Prestige, wykonana z plastyku jest zawsze ciemnoszara bez względu na kolor okleiny. Gniazdo umożliwia dołączenie podwójnego okablowania.

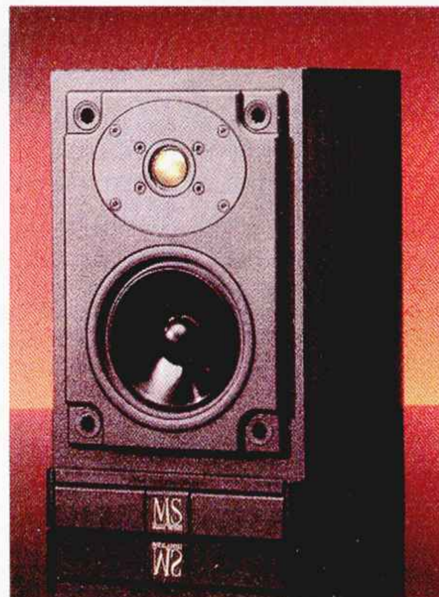
Podczas odsłuchu najmocniejszą stroną zestawu okazał się bas, i to nie ze względu na jakość, lecz na ilość. Zwracał uwagę zwłaszcza na tle pozostałych testowanych kolumn. Wiadomo, że od zestawów tej wielkości (i w tej cenie) nie oczekuje się w tym względzie zbyt wiele, toteż niewielki Prestige może sprawić zwolennikom mocnego uderzenia miłą niespodziankę. Bas średni jest znacznie uwypuklony i chyba z tego powodu traci sprężystość. Do tego dochodzi cofnięta średnica i znów podkreślony sopran, zwłaszcza jego niższy zakres. Wysokie tony są raczej szorstkie i pozbawione "słodyczy". Nic więc dziwnego, że wokale nienajlepiej są eksponowane i nie są zbyt czytelne. Za to w muzyce instrumentalnej, gdzie nie miało to znaczenia, a na dodatek potrzebna była doza żywiołu, zestaw wypadł całkiem nieźle.

Jeszcze żywszy (najbardziej ze wszystkich) okazał się DM 302 firmy B&W. Ten dwudrożny zestaw z zewnątrz niczym specjalnym się nie wyróżnia. No, może jednym szczegółem, o czym dalej. Obudowa typu bass-reflex jest wentylowana przez wąską szczelinę w plastykowej przedniej ściance o zaokrąglonym profilu. Głośnik średnio- niskotonowy jest wykonany z lakierowanego papieru, wysokotonowy zaś ma kopułkę tekstylną – rzadkość w tej firmie.

Podobnie jak przednia, również tylna ścianka jest plastykowa, ale nie gładka, lecz pokryta licznymi wgłębieniami, tworzącymi na powierzchni jakby siatkę o kwadratowych oczkach. Tak ujawnia się opatentowany przez B&W system Prism. Pomysł polega na zastąpieniu klasycznej tylnej ścianki zestawu głośnikowego jakby fragmentem pokrycia komory bezechowej, której liczne nierówności mające na celu rozproszenie odbić powinny zapobiegać powstawaniu fal stojących wewnątrz obudowy i jej rezonowaniu.

Jak już powiedziałem, zestaw był najżywszy z testowanych, a sprzyjało temu uwypuklenie wysokich tonów. Brzmiał zawsze świeżo. Sopran zawierał dużo szczegółów, ale chwilami sprawiał wrażenie "klinicznego" i z pewnością trudno go nazwać aksamitnym. Przestrzenność dźwięku była bardzo dobra, z dużą sceną rozbudowaną również w górę. Trudno coś zarzucić średnim tonom, były przejrzyste i klarowne na wyrównanym z pozostałymi zakresami poziomie. Bas był szybki, zapewniający nagraniom dobrą rytmikę, nieznacznie podkreślony w środku rejestru, ale niestety

twardy, co ujawniło się już w pierwszych nagraniach gitary basowej, a później potwierdziło przy fortepianie.
JPW Sonata na tle "modnie przyodzianego" DM 302 wygląda surowo. Jest to zestaw produkowany w niezmienionym kształcie już od kilku lat i czas, aby producent pomyślał również o walorach estetycznych. W tej surowej formie wszystko jest podporządkowane funkcji i nie sposób się dopatrzeć jakichkolwiek ozdóbek (jeśli nie liczyć skromnego napisu JPW). Zamknięta obudowa z płyty wiórowej, oklejona czarnym winylem imitującym fakturę drewna, jest płaska i kanciasta z każdej strony. Podobnie płaska i kanciasta jest pokrywa zasłaniająca głośniki: wysokotonowy z plastykową kopułką i średnio- niskotonowy z szarą papierową membraną, której producent nawet nie polakierował. Jest ona przyklejona do gumowego resora.
Podobnie jak nie rzuca się w oczy ich forma, tak w uszy nie wpada ich treść. Dźwięk tych kolumn można najkrócej opisać jednym określeniem – równowaga. I tu aż się prosi, żeby zacząć od środka. Średnie tony są czytelne i nie byłoby raczej łatwo doszukać się w tym rejestrze jakichś zafałszowań – to na nich najlepiej zabrzmiał wokal Mary Black. Podobnie czytelne są tony wysokie, choć brak im analityczności zestawów MORDAUNT SHORT czy B&W – sopran jest gładki i delikatny. I do tego dochodzi bas nierozciągnięty przesadnie w dół, jak zwykle w zestawach tej wielkości, ale i nie podbity, jak się to zazwyczaj robi w celu osiągnięcia pewnej "mistyfikacji". Sonaty wiernie oddają tylko to, co mogą. I w czasie odsłuchu zacząłem cenić ten ich walor. Nie wywoływały wprawdzie przyspieszonego bicia serca, ale też – pozbawione ewidentnych wad – nigdy nie męczyły, co często się zdarza przy zespołach tej klasy. Wypada jednak uczciwie stwierdzić, że "żywioł" nie jest ich cechą.
MORDAUNT SHORT mógłby uchodzić w tej grupie za "eleganta". Liczne zaokrąglenia, łagodzące linię tego zgrabnego w swoich proporcjach zestawu w połączeniu ze złotym napisem i złoto-błyszczącą kopułką głośnika wysokotonowego, robią wrażenie. Kopułka nie jest wprawdzie ze złota, tylko z anodowanego aluminium, ale liczy się efekt. Dla bezpieczeństwa (?) ukryto ją pod metalową siatką. Głośnik średnio- niskotonowy ma membranę z czarnego błyszczącego tworzywa sztucznego (dopełnienie eleganckiego wizerunku), nie przyklejoną do gumowego zawieszania, lecz wprasowaną na gorąco. Cała przednia ścianka wentylowanej do przodu obudowy jest pokryta plastykiem, a otwory bass-reflex są dwa, za to o małej średnicy. Płytę wiórową oklejono winylową imitacją czarnego drewna. Gniazdo nie umożliwia przyłączenia podwójnego okablowania.
Pierwsze wrażenia z odsłuchu to tzw. otwarty dźwięk. Spora scena w każdym wymiarze, dobra stereofonia. Sopran łączy w sobie zalety B&W (analityczność i świeżość) oraz Sonaty (gładkość i delikatność). Urzekają nagrania zawierające rozbudowane partie wysokich tonów. Średnie tony, z tendencją do przedniej prezentacji, nie są wolne od delikatnych podbarwień (wyższa średnica), toteż brak im klasy Sonaty. Bas jest szybki i sprężysty. Odniosłem wrażenie, że pełniejszy niż w B&W, a już z całą pewnością miękki, w przeciwieństwie do tamtego. "Wagowo" bas jest niewiele lżejszy niż w JAMO, ale bardziej konturowy i przez to czytelniejszy. Krótko mówiąc – bas faworyt.
Nagrania na MS-10i nigdy nie brzmiały chłodno, co miało miejsce w przypadku głośników JAMO (i sucho), a zdarzało się też w B&W. Były zaś podobnie nie męczące jak Sonaty.
Gdybym miał wybrać jeden z przedstawionych zestawów (a przed takim dylematem staje każdy potencjalny nabywca), to najbliższy ideału byłby chyba MORDAUNT SHORT. Chociaż niektóre nagrania, zwłaszcza z dobrze zarejestrowanym wokalem wypadały najlepiej w Sonacie. Jest to zestaw przede wszystkim do muzyki kameralnej, delikatnego popu oraz muzyki środka. B&W mógłbym polecić zwłaszcza fanom rocka, ponieważ żywiołowość i ofensywność tych kolumn w połączeniu z dobrą rytmiką robi wrażenie. Przestrzegam tylko osoby zwracające uwagę na twardy bas, ponieważ w takich nagraniach zazwyczaj nie udaje się go zakamuflować. Prestige natomiast nadaje się przede wszystkim do muzyki rozrywkowej i zadowoleni z niego mogą być miłośnicy basu (niekoniecznie najszybszego), ponieważ ograniczona selektywność (dająca o sobie znać w nagraniach z dużą orkiestracją) raczej nie predysponuje go do odtwarzania klasyki symfonicznej.



Zestaw głośnikowy MS-10 i

Dane techniczne

		B&W DM 302	JAMO PRESTIGE 70	JPW SONATA	MORDAUNT SHORT MS-10i
Typ obudowy		BASS-REFLEX	BASS-REFLEX	COMPACT	BASS-REFLEX
Impedancja	[Ω]	8	6	8	8
Moc znamionowa	[W]	–	60	70	–
Moc muzyczna	[W]	–	90	–	150
Zalecana moc wzmacniacza	[W]	25-100	–	–	15-75
Efektywność	[dB]	91	88	87	90
Pasmo przenoszenia	[Hz]	72-20000+3dB	50-20000	70-20000+3dB	60-20000
Wymiary wysxszerxdł	[mm]	320x185x208	319x196x225	320x230x215	305x185x212
Masa	[kg]	4,1	4,3	4,6	4,3
Pojemność	[dm^3]	–	14	–	9

W teście wykorzystano:
- odtwarzacz CD MARANTZ CD-16
- przedwzmacniacz ALCHEMIST PRODUCTS APD-7
- wzmacniacz mocy ALCHEMIST PRODUCTS APD-8
- kable połączeniowe VANDEN HUL THE SECOND
- kable głośnikowe VANDEN HUL REVELATION
- demagnetyzer DENSEN

Płyty:
1. J.S. BACH: ORGAN WORKS – Murray
   TELARC CD 80049
2. MOZART: KLAVIERKONZERTE NR 14, 23 24
   BILSON / THE ENGLISH BAROQUE SOLO/STS
   ARCHIV 447 295-Z
3. KATHLEEN BATTLE, WYNTON MARSALIS – BAROQUE DUET
   SONY SŁ. 46 672
4. BEETHOVEN: SYMPHONIE NR 5
   LOS ANGELES PHILHARMONIC ORCHESTRA / GIULINI
   DG 445 502-2
5. EIN STRASSFEST
   KUNZEL / CINCINNATI POPS
   TELARC CD 80098
6. AL DI MEOLA – WORLD SINFONIA
   MESA RZ 79052
7. DAVE GRUSIN – HAVANA SOUNDTRACK
   GRP 20032
8. SIMPLE MINDS – STREET FIGHTING YEARS
   MINDSCD 1
9. AC/DC – BACK IN BLACK
   ATLANTIC 7567-81472-2
10. MISSION DEMONORDATINAL DISC VOl:1
   RPMCD:MISS1

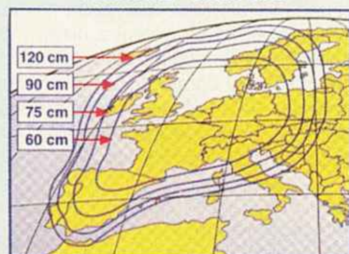
Wiesław Chciuk

Dwie konstelacje Astry

Zainteresowanym techniką satelitarną nazwa Astra kojarzy się z dużą liczbą programów telewizyjnych i radiowych, docierających z kosmosu. W najbliższych latach przewiduje się dalszy, dynamiczny rozwój rodziny satelitów Astra.

ASTRA 1B

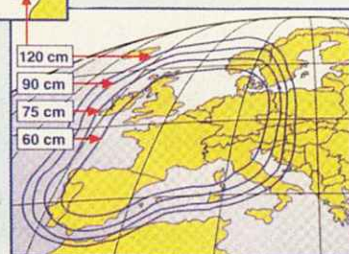
11.45 GHz - 11.70 GHz



Polaryzacja H Kanały 17,21,25,29



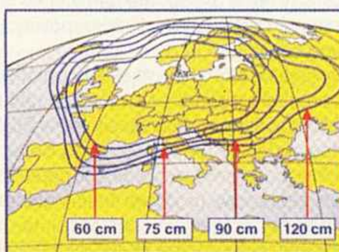
Canary Islands Beam



Polaryzacja V Kanały 20, 24, 28, 32

ASTRA 1F

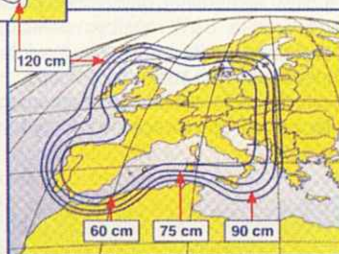
12.10 GHz - 12.50 GHz



Polaryzacja H Kanały 85, 89, 93, 97, 101



Canary Islands Beam



Polaryzacja V Kanały 86, 90, 94, 98, 102

Rys. 1. Przykładowe obszary pokrycia wiązkami z satelitów Astra 1

Konsorcjum Société Européenne des Satellites (SES) z Luksemburga, właściciel satelitów Astra, ma imponujące osiągnięcia. W ciągu 11 lat od powstania, osiągnęło czołową pozycję pod względem liczby programów nadawanych w kierunku Europy oraz liczby telewidzów oglądających te programy. Początki nie zapowiadały takiej ekspansji. W grudniu 1988 roku, w trzy lata po utworzeniu konsorcjum SES, wystrzelono Astrę 1A, która miała na pokładzie 16 nadajników satelitarnych, zwanych transponderami. W tym czasie inne organizacje satelitarne, jak Intelsat, Eutelsat czy Intersputnik, miały znacznie więcej satelitów, wprawdzie nieco mniejszych, ale ze względu na liczebność, tworzących flotylle rozrzucone w kilku miejscach na orbicie.

SES poszło inną drogą, zaczęło umieszczać kolejne satelity w tym samym miejscu, tworząc konstelację statków kosmicznych. Tak powstała Astra 1x oraz będzie tworzona Astra 2x.

Zgrupowanie satelitów

Konsorcjum SES zdecydowało się na umieszczenie wielu satelitów w jednym miejscu, co pozwala z Ziemi, za pomocą jednej nieruchomej anteny, na odbiór dużej liczby programów satelitarnych. To, co jest ułatwieniem dla odbiorcy, jest utrudnieniem dla wytwórcy – każdy satelita z serii musi być inny, musi mieć swoje transpondery dostrojone do innych podzakresów częstotliwości.

Konkurencyjne organizacje satelitarne, takie jak Intelsat czy Eutelsat, miały odmienne podejście – zamawiały od kilku do kilkunastu satelitów tego samego typu, rozmieszczonych w odległych miejscach na orbicie.

Dobra stabilizacja położenia

Satelity Astra odznaczają się znakomitą stabilnością położenia na orbicie, rzędu setnych części stopnia. Dzięki temu jest możliwe ustawienie kilku satelitów obok siebie tak, że nie zderzają się, a z Ziemi wyglądają, jakby były w jednym miejscu. Przestrzeń kosmiczna jest pusta i rozległa w sposób trudny do wyobrażenia – 0,1° na orbicie geostacjonarnej odpowiada odległości 70 km. Faktycznie satelity z jednej konstelacji znajdują się w odległości wielu kilometrów od siebie, ale kątowo są tak blisko, że do obserwacji i sterowania ich położeniem z Ziemi trzeba używać wielkich teleskopów.

Dużo programów

Satelity z rodziny Astra są duże i ciężkie (1800÷3000 kg, rozpiętość skrzydeł baterii słonecznych wynosi ok. 20 m) i mają wiele transponderów. Umożliwia to jednoczesne wykorzystanie 16 ÷ 30 transponderów z jednego satelity. Nic więc dziwnego, że w konstelacji Astra 1 (19,2°E) jest obecnie do dyspozycji ponad 100 transponderów, a za dwa lata będzie ich 120, umieszczonych na 8 satelitach. Każdy transponder wystarcza do przesłania jednego programu TV w postaci tradycyjnej (analogowej) oraz dodatkowo kilku programów radiowych. Wszystkie transpondery są uniwersalne, mogą przesyłać sygnały analogowe i cyfrowe. Dwa ostatnio wystrzelone satelity Astra 1E oraz Astra 1F są przeznaczone głównie do programów cyfrowych. Wprowadzenie telewizji cyfrowej będzie oznaczać m.in. znaczny wzrost liczby programów.

W jednym transponderze można zmieścić 2 ÷ 16 programów cyfrowych, w zależności od tego, czy wyżej ceni się ich jakość czy liczbę. Za dwa lata 120 transponderów z pozycji 19,2°E będzie mogło przekazywać kilkaset programów TV, a nawet ponad 1000, jeśli tylko znajdą się chętni do wynajęcia.

Rezerwowe transpondery

Satelity z rodziny Astra są długowieczne, zostały zaprojektowane na 12-15 lat eksploatacji. W celu zapewnienia niezawodnej pracy, zostały wyposażone w podwójny system rezerwowy. Pierwszy system rezerwowy polega na tym, że najbardziej narażone na uszkodzenia zespoły, takie jak lampy nadawcze i ich zasilacze, mogą być przełączane na zapasowe w obrębie jednego satelity.

Drugi system polega na tym, że całe transpondery z jednego satelity mogą służyć jako rezerwowe dla innego satelity. Odbierając sygnały na Ziemi nie orientujemy się dokładnie, z którego satelity i, z jakich nadajników pochodzą docierające do nas w danej chwili programy.

Tylko telewizja i radio

Wszystkie Astry przesyłają wyłącznie programy telewizyjne i radiowe, w odróżnieniu od satelitów innych organizacji, które są wykorzystywane także do transmisji rozmów telefonicznych, danych komputerowych, poczty elektronicznej lub radionawigacji.

Moc nadajników

Na satelitach Astra zainstalowano nadajniki o mocy 45÷100 W, które okazały się optymalne z punktu widzenia kosztów, niezawodności i możliwości odbioru programów za pomocą dosyć małych anten. Nadajniki o mocy kilku watów wymagają olbrzymich anten odbiorczych na Ziemi; nadajniki o mocy 200÷260 W, zastosowane w niektórych satelitach (niemieckich, francuskich itd.), nie sprawdziły się, były drogie i miały krótki okres eksploatacji.

Europejski obszar pokrycia

Rodzina satelitów Astra została zaprojektowana z myślą o zapewnieniu dobrych warunków odbioru w Europie; przede wszystkim tej bogatszej, od Niemiec do Hiszpanii. Kraje na wschód od Niemiec i Czech potraktowano gorzej, znalazły się w strefie opadającej mocy sygnału (rys. 1). Złe warunki odbioru w Polsce występują dla sygnałów z polaryzacją V (pionową), szczególnie z satelity Astra 1B (np. niekodowany program CNN). Nowy satelita Astra 1F zapewni lepsze warunki odbioru w Polsce, ale wschodnie obszary naszego kraju będą w dalszym ciągu pokrzywdzone (rys. 1).

Zakresy częstotliwości

Satelity Astra 1A÷1G zajmą konsekwentnie cały zakres częstotliwości 10,7 ÷ 12,75 GHz, w sposób przedstawiony na rys. 2. Astra 1H zapoczątkuje wykorzystanie nowych, znacznie większych częstotliwości – 18,8÷19,3 GHz.

Druga konstelacja

Z chwilą umieszczenia Astry 1G, co powinno nastąpić w 1997 r., zostaną wykorzystane wszystkie kanały w zakresie częstotliwości od 10,7 do 12,75 GHz. Dalsza ekspansja organizacji SES zostanie skierowana na nową pozycję orbitalną 28,2°E. Zostaną tam umieszczone dwa satelity o symbolach Astra 2A oraz Astra 2B, wyposażone łącznie w 56 transponderów na zakres częstotliwości 11,7÷12,75 GHz (tablica).

Nowe usługi

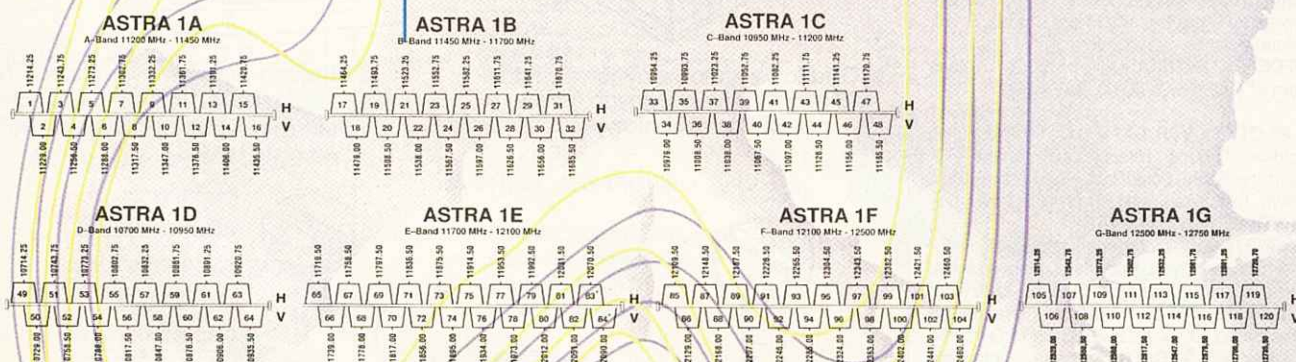
Astra 1H będzie ósmym, rezerwowym satelitą dla siedmiu wcześniejszych. Ponadto będzie mieć dwa transpondery doświadczalne, w pasmie Ka (29 GHz do satelity, 19 GHz od satelity) przeznaczone dla techniki multimedialnej i interaktywnej. W praktyce będzie to oznaczać możliwość nie tylko odbioru, lecz także nadawania sygnałów do salitelity, w celu indywidualnego zamawiania programów RTV, pracy w sieci Internet itp.

Ze względu na wysoką cenę nadawczej stacji satelitarnej, takie usługi będą dostępne głównie dla abonentów sieci kablowych, którzy będą wykorzystywać kanał zwrotny – przez swój kabel i stację czołową z nadajnikiem 29 GHz, do satelity.

Konsekwencje dla odbiorców

Wnioski dla użytkowników zestawów satelitarnych są daleko idące, zarówno pod względem technicznym jak i finansowym. Konieczna okaże się wymiana lub modernizacja dotychczasowego sprzętu tak, aby powstała możliwość: korzystania z dekoderów cyfrowych, rozszerzenia zakresów częstotliwości na pasmo 11,7÷12,75 GHz oraz odbioru sygnałów z kilku pozycji orbitalnych.

Seweryn Kobyliński



Rys. 2. Rozmieszczenie kanałów w konstelacji satelitów Astra 1

Dane techniczne satelitów ASTRA

Pozycja / Parametr	19,2°E Astra 1x								28,2°E Astra 2x	
Nazwa satelity	Astra 1A	Astra 1B	Astra 1C	Astra 1D	Astra 1E	Astra 1F	Astra 1G	Astra 1H	Astra 2A	Astra 2B
Data wystrzelenia	11.12.88	03.03.91	12.05.93	01.11.94	19.09.95	08.04.96	—.06.97	—.10.98	—.08.97	—.10.98
Liczba transponderów ****	16 (+6)	16 (+6)	16 (+6)	16 (+8)	18 (+6)	22 (+6)	16	28 + 2 **	28 ***	28 ***
Moc transponderów [W]	45	60	63	63	85	82	100	100	100	108
Zakres częstotliwości [GHz]	11,2÷11,45	11,45÷11,7	10,95÷11,2	10,7÷10,95	11,7÷12,1	12,1÷12,5	12,5÷12,75	Ku + Ka *	11,7÷12,75	11,7÷12,75
Szerokość pasma transpond. [MHz]	26	26	26	26	33	33	26	26 - 33	26 - 33	26 - 33
Szerokość pasma satelity [MHz]	250	250	250	250	400	400	250	2050+500	1050	1050

*/ Pasmo Ku obejmuje częstotliwości nadawania z satelitów: 10,7÷12,75 GHz, pasmo Ka – 18,8÷19,3 GHz
**/ 28 transponderów w pasmie Ku oraz 2 w pasmie Ka
***/ 28 transponderów w pasmie Ku, z tego 8 w pasmie 11,7÷12,5 GHz oraz 8 w pasmie 12,5÷12,75 GHz
****/ w nawiasie podano liczbę transponderów rezerwowych

PRENUMERATA

Prenumeratę na IV kwartał 1996 można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89
wpłacając 11,70 zł/117 000 zł
na rachunek
PBK SA III O/Warszawa 370015-1573-2720-3-67

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w „RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
- ❑ jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- ❑ "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-16551

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej. Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.
Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na I kwartał 1997 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 grudnia.
Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na I kwartał 1997 roku prenumeratę należy zamówić do 30 listopada.

Przyrządy pomiarowe dla przemysłu

Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupuje najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres wyrobów: testery izolacji (do 1kV i powyżej), testery pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), mierniki skuteczności ochrony przekaźnikami różnicowo-prądowymi (tzw. testery RCD), mierniki małych rezystancji, testery baterii akumulatorów, testery oleju transformatorowego, testery zabezpieczeń nadprądowych, testery dielektryków, mierniki cęgowe, lokalizatory uszkodzeń kabli, analizatory zakłóceń sieci zasilającej, itd..

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
tel./fax: (0-42) 74 74 55

Wyłączna dystrybucja AVO® w Polsce

CBT4
miernik przekaźników różnicowo-prądowych

LT5
miernik skuteczności zerowania

BM80
miernik rezystancji izolacji

Dane techniczne:
- napięcia probiercze: 50, 100, 250, 500, 1000V
- wymiary 55x92x220 mm
- ciężar ok. 0,7 kg
- wskaźnik analogowo-cyfrowy
- zasilanie LR6 szt. 6
- automatyczne rozładowanie testowanych obiektów z indykacją napięcia
- automatyczny wyłącznik testu
- wykonanie pyło- i wodoszczelne wg. wymagań IP54
- pomiary w pełni zgodne z wymaganiami: BS7671, IEC364, HD384, VDE0413
- test ciągłości

Rezyst. izolacji: 10kΩ÷200GΩ kl.2
Rezystancja: 10Ω÷10MΩ, kl.3
DCV: do 600V, kl.1
ACV: do 600V, kl.1

Niezastąpiony w telekomunikacji

Produkcja METER INTERNATIONAL CORP.

Programowane zasilacze DC (µP): LPS-301 (30W, 30V/1A lub 15V/2A), **LPS-302** (60W, 30V/2A lub 15V/4A), **LPS-303** (90W, 30V/3A), **LPS-304** (70W, ±30V/1A, 5V/2A), **LPS-305** (165W, ±30V/2,5A, 5V lub 3,3V/3A)
Generator+licznik (µP): FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik, **FG-513** 13MHz generator + 100MHz licznik
Przenośny mostek RLC typ MIC-4070D: R: 1mΩ÷20MΩ; L: 0,1µH÷200H; C: 0,1pF÷20 000µF; tg δ; pomiar przy 1kHz lub 120Hz
Miernik uniwersalny MIC-39: DCV: 0,1mV÷1kV; ACV: 0,1mV÷750V **True RMS**; DCA/ACA: 10µA÷20A **True RMS**; R: 0,1Ω÷40MΩ; C: 1pF÷40µF; F: 0,1Hz÷600kHz; buzzer, LCD 3 3/4, linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory, Read

YF-3503

holster gratis

YF-3503

Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- pomiar stanów TTL
- **niewiarygodnie** niska cena !!!

DCV: 100 µV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 µV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 µA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 µA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 20 µF, kl. 3,0
Test:diod, ciągłości połączeń, baterii, h_{FE}
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji YU FONG

Mierniki uniwersalne:	YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76
Mierniki cęgowe:	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)
miernik prądu stałego ->	YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, buzzer)
	YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
miernik upływności->	YF-8060 (**10µA ÷100A/AC**, ACV, Ω, buzzer)
	YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 µF, holster)
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V), YF-504 (1000V)
Mierniki temperatury:	YF-160 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
(zakres zależny od sondy)	YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)
Sondy temperatury:	TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);
(termopary typu K)	TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80
Wskaźnik światła:	YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0)
Wskaźnik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76

YF-3700

2 lata gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii !
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wył. zasilania

DCV: 100 µV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 µV ÷ 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 µA ÷ 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 µA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 40 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 40 µF, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz ÷ 1 MHz, kl. 0,5
Test: diod, ciągłości połączeń
Baterie: 2x1,5V typ UM3 („AA")
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry

YF-70

2 lata gwarancji

YF-70

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja „Peak hold" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

Wbudowany wskaźnik kolejności faz
DCV: 100 µV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 µV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,2
ACA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 1,0
Częstotliwość: 1 Hz ÷ 5 MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C÷1300°C, kl. 1,0
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim !
✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową. Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy.
✓ Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy **"TOMTRONIX"**.

NIEZWYKLE ATRAKCYJNE CENY DETALICZNE I HURTOWE, SPRAWDŹ SAM - ZADZWOŃ !!!

MER SERWIS

WSZYSTKIE ZAKUPY W JEDNEJ FIRMIE



- Aparatura kontrolno-pomiarowa
- Automatyka
- Narzędzia dla elektryków i elektroników
- Autoryzowany serwis



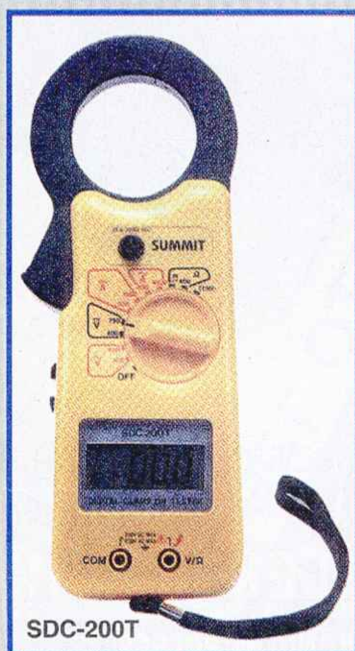
Szczególnie polecamy

Regulatory temperatury firmy



oraz

MIERNIKI WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH W ENERGETYCE



SDC-200T

Miernik rezystancji uziemień
ERT -1000
Cyfrowy miernik rezystancji izolacji
SDIT -30
Miernik wyłączników różnicowo-prądowych
RCD -200
Cyfrowy miernik pętli zwarcia
SL -3000
Multimetr cęgowy SDC - 200T
z zakresami:

Napięcia zmiennego	400, 650V
Napięcia stałego	400, 750V
Prądu zmiennego	400, 1000A
Prądu stałego	400, 1000A
Rezystancji `	0 ÷ 40 kΩ
Temperatury	– 40 ÷ 650 °C



KOREA PŁD.


SDIT-30

WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA, SERWIS

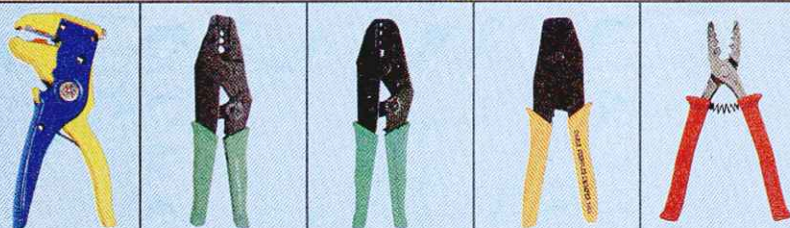
ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. 31-42-56 tel./fax 31-25-21

MER SERWIS



BEZ NARZĘDZI, AKCESORIÓW I ŚRODKÓW POMOCNICZYCH.....ani rusz
Oferujemy szeroką gamę wyrobów o sprawdzonej jakości.

NARZĘDZIA do kabli, złącz i konektorów



YY-78-318 uniwersalny ściągacz izolacji (0,8-8mm²) z regulacją docisku i obcinaczką kabla

ZACISKARKI Z REGULACJĄ DOCISKU

YAC-3 do złącz zaciskowych (np.BNC) na kabel RG58,59,62 (5 gniazd - 1.72, 2.5, 6.48, 8.2mm)
YAC-4 do D SUB (AWG 24-30 i AWG 18-22)
YAC-5 do końcówek tulejkowych 0.5-6mm²
YAC-6 do końcówek tulejkowych 6-16mm²
YYT-11 do konektorów nieizolowanych 0.5-6mm²
YYT-12 do konektorów nieizolowanych 1.1-10mm²

INNE NARZĘDZIA

YYT-21 do końcówek tulejkowych 0.75-10mm²
YYT-22 do końcówek tulejkowych 0.5-2.5mm²
YYT-1 do konektorów izolowanych 0.5-6mm²
Szczypce boczne DRAPER
Miniwiertarka 9-18V DC, 18000 obr/min - idealna do wiercenia w płytkach
Zestawy precyzyjnych wkrętaków (także TORX T6-T20)

NOWOŚĆ bogata oferta

konektory i końcówki izolowane 

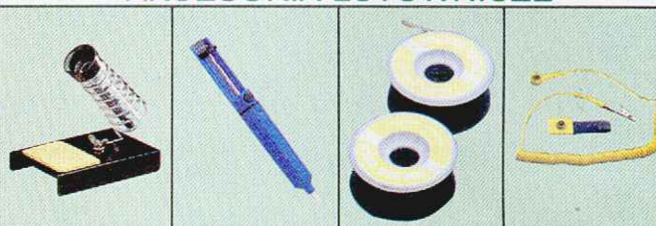
końcówki kablowe tulejkowe 

AKCESORIA POMIAROWE

Przewody pomiarowe 10A i 20A
Przewody pomiarowe z bananem i gniazdem 4mm (obustronnie)
Krokodylki (∅2mm), minichwytaki IC
Przejścia BNC(M/Ż) - banan/gniazdo (∅4mm) do oscylskopów, częstościomierzy i mierników uniwersalnych i.t.p.
Sondy uniwersalne do oscyloskopów
Sondy temperatury typu K
Miniaturowe czujniki PT100(1,7x2,7mm) i (∅3x6mm)



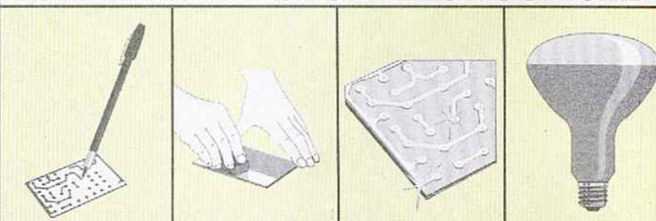
AKCESORIA LUTOWNICZE



PODSTAWKI do lutownic, także żeliwne
ODSYSACZE profesjonalne
OPASKI I MATY antystatyczne
SOLDER WICK plecionka do odsysania
GROTY do stacji XYTRONIC i SOLOMON

OFERTA SPECJALNA:
Sprzęt lutowniczy XYTRONIC (także HOT AIR do SMD) - sprowadzamy na zamówienie

CHEMIKALIA I ŚRODKI POMOCNICZE



$FeCl_3x6H_20$ granulat środek trawiący. Atest P.Z.H. Nr. B-651/96
B 327 środek 2x wydajniejszy od $FeCl_3$. NIe podtrawia ścieżek.
FOTOLAKIERY POZYTYWOWE I WYWOŁACZE
PŁYTKI FOTOPOSITIV do formatu A4
DALO PEN (USA) najlepsze pisaki do druku
POLIBLOC silikonowa kostka ścierna do płytek, styków i.t.p.
NOWOŚĆ ŚWIATOWA - CYNOWANIE CHEMICZNE
LAMPA UV 220/300W (nie wymaga dławika) - do naświetleń.

Aktualny cennik mierników BRYMEN, CHY i CIE (do podanych cen należy doliczyć 22% VAT)

Typ	krótka charakterystyka	cena zł	Typ	krótka charakterystyka	cena zł
BM 837	3 3/4c (4 3/4c), true RMS, dBm, uniwersalny miernik najnowszej generacji	655	CHY 23T	4 1/2 precyzyjny kl.0.05% true RMS do 20 kHz na ACV	279
BM 328	3 1/2c wielofunkcyjny, samochodowy	449	CHY8220R	8c częstościomierz 1.3 GHz, 3 kanały, RS 232, wiele funkcji pomiarowych, modyfikacja mat.	950
CHY 15	3 1/2c 0.1p-20mF (9 podzakresów) regul. zera, zabezp. 250V	132	T 932C	3 3/4c cęgowy do 600A z true RMS (ACA i ACV. Także pomiar f i temp.	229
CHY 17	3 1/2c uniwersalny z C(20μF) i f(15Mμz)	123	CIE 260B	3 1/2c cęgowy do 1000A. Rozwarcie szczęk 54mm. Może pracować jako tester izolacji (opcja)	185
CHY 17B	3 1/2c uniwersalny j.w. ale z r. 0.01Ω, 0.1pF, 10μV (DCV i ACV)	137	CIE 260T	3 1/2c cęgowy j.w. ale r. 0.01A (do 20A ACA) i temp.	229
CHY 20	3 1/2c profesjonalny z pomiarem R(2GΩ), L(20H), C(200μF)	208	CIE 305	3 1/2c termometr (-50-1300°C). Wygodny offset (do sond typu K)	169
CHY 21	3 3/4c profesjonalny z pomiarem R(4GΩ), L(40H), C(200μF)	215	CIE 307	3/1/2c j.w. ale dwukanałowy	211
CHY21C	NOWOŚĆ 3 3/4c uniwersalny z pomiarem R(4GΩ), L(40H), C(400μF), temp		CIE 600	Przystawka cęgowa 600A DC/ACA 2 halotrony, własne zasilanie, regulacja ∅, niska histereza	169
CHY 22	4c profesjonalny automat z b.szybkim bargrafem	269	CIE 625	Sonda logiczna TTL i CMOS 50 MHz, gen. 0.5/400Hz.	60
CHY 23	4 1/2c precyzyjny kl.0.05% pasmo ACV (sinusoida do 50kHz)	219	Legenda: c-cyfry, r.-rozdzielczość, temp.-pomiar temperatury		



- Multimetry przenośne i stacjonarno-
 – przenośne
- Multimetry samochodowe
- Mierniki i przystawki cęgowe AC/DC o różnych średnicach szczęk, 1000 A (2000 A)
- Termometry i sondy temperatury
- Miernik RC – tester elementów



Bogata oferta akcesorii pomiarowych



Przedsiębiorstwo
Innowacyjno-Wdrożeniowe Sp. z o.o.
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a
tel. 022/621 50 21, 022/622 04 59,
fax 022/625 08 65



02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel. 0/22 642 19 73
tel./fax 0/22 642 16 23

Firma **LABIMED** Sp. z o.o.
bezpośredni i wyłączny importer
urządzeń firmy "**KOCOM**"
oferuje:

WIDEOBRAMOFONY JEDNOLOKATORSKIE i WIELOLOKATORSKIE

- kamery w wersji natynkowej lub podtynkowej (do wyboru), funkcja widzenia w nocy;
- możliwość zwiększenia liczby monitorów;
- łatwy montaż, połączenie kamery z monitorem przewodem dwu lub czterożyłowym;
- eleganckie wzornictwo, nowoczesna konstrukcja, wysoka niezawodność





02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel. (0-22) 642 19 73
tel./fax (0-22) 642 16 23

RADIOWE GONGI BEZPRZEWODOWE

NOWOŚĆ

NIEZAWODNE, PROSTE W INSTALACJI I OBSŁUDZE



- Łatwa instalacja bez użycia przewodów
- Daleki zasięg połączenia nadajnik – odbiornik
- Przenośny odbiornik i nadajnik z własnym zasilaniem bateryjnym
- Kodowanie sygnału dzwonienia zabezpieczające przed fałszywymi alarmami
- Regulacja głośności sygnału dzwonienia
- Mogą spełniać funkcję urządzenia przywoławczego (pagera) np. w: ogrodzie, szpitalu, hotelu, lub biurze
- Wersja z dwoma nadajnikami o różnym sygnale dzwonienia umożliwia łatwe rozróżnienie gości, np. stojących przed drzwiami lub przed bramą na teren posesji
- Posiadają atest Państwowej Agencji Radiokomunikacji

Teraz możesz mieć swój dzwonek gdziekolwiek zapragniesz

Bezpośredni import, dystrybucja i serwis

Poszukujemy dystrybutorow na terenie kraju

ESCORT



MULTIMETR CĘGOWY ESCORT-690

- Podświetlany wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry z 43 – segmentowym bargrafem pełniący rolę drugiego niezależnego wyświetlacza
- Pomiar prądów zmiennych i stałych od 10 mA do 1000 A
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej napięć i prądów (40 Hz – 2 kHz) na tle składowej stałej (AC+DC True RMS)
- Pomiar rezystancji (0,1 Ω – 40 MΩ), częstotliwości (0,01 Hz - 200 kHz) i wypełnienia przebiegów (0,0% – 99,9%)
- Test diod i połączeń elektrycznych
- Pomiar automatyczny lub ręczny z dokładnością 0,5%
- Pomiar wartości szczytowych w tym impulsów do 1 ms
- Pamięć wartości aktualnej, średniej, minimalnej i maksymalnej
- Pomiary względne i automatyczne zerowanie przyrządu
- Samoczynny wyłącznik (Auto Power Off)
- Wymiary: 64x32x260 mm, rozwartość szczęk 50,8 mm

PRZYSTAWKA CĘGOWA ESCORT-670

- Przetwornik prądów stałych i zmiennych do 1000 A
- Wskaźnik rozładowania baterii i ręczne zerowanie
- Wymiary jak miernika cęgowego ECT-690



Multimetr EDM-3150

MULTIMETR CYFROWY EDM-3150

- Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem Maksymalne wskazanie 200000.
- Możliwość pomiaru dwóch parametrów sygnału jednocześnie
- Posiada wszystkie funkcje i zakresy multimetru Escort-97
- Duża rozdzielczość i dokładność: AC/DCV – 1 μV/0,03%, DCA – 100 nA/0,05%, f – 0,1 mHz/0,01%
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej przebiegów (True RMS) (20 Hz – 100 kHz) w tym z nałożoną składową stałą AC+DC
- Pomiar automatyczny: rezystancji, pojemności, częstotliwości, temperatury, wypełnienia impulsów, dBm,
- Pomiary relatywne i test GO-NOGO
- Pamięć wartości aktualnej, minimalnej, średniej i maksymalnej.
- Interfejs RS-232C (standard) i GPIB (opcja)



MULTIMETRY CYFROWE ESCORT 95 i 97

- Podwójny podświetlany wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry + bargraf, maksymalne wskazanie 40000 lub 4000 oraz 99999 dla częstotliwości
- Możliwość pomiaru dwóch parametrów sygnału jednocześnie
- Pomiary rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów na tle składowej stałej (AC+DC True RMS) w pasmie od 45 Hz do 20 kHz. (*)
- Wysoka rozdzielczość – 1 μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Oprócz pomiarów napięć i prądów umożliwia pomiary:
  - rezystancji w zakresie 0,1 Ω – 40 MΩ
  - pojemności w zakresie 1 pF – 10 mF
  - częstotliwości w zakresie 0,001 Hz – 10 MHz (*)
  - wypełnienia impulsów w zakresie 0,1% – 99,9% (*)
  - szerokości impulsów w zakresie 0,1 ms – 2 s (*)
  - konduktancji do 40 nS/100 GΩ (*)
  - temperatury w zakresie –40°C – +1372°C (*)
  - dBm dla 20 standardowych wartości impedancji od 4 Ω do 1200 Ω (*)
  - współczynnika kształtu w tym dla pojedynczych impulsów (*)
- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwośc i regulacją wypełnienia impulsów. (*)
- Rejestracja w pamięci wartości minimalnej, średniej i maksymalnej oraz momentu ich wystąpienia. Wbudowany zegar.
- Pomiary względne w jednostkach zakresowych i w procentach
- **Interfejs RS-232C ze specjalnym optozłączem.**

UWAGA : (*) – funkcje dostępne tylko w modelu ESCORT-97

LABIMED Sp. z o.o.

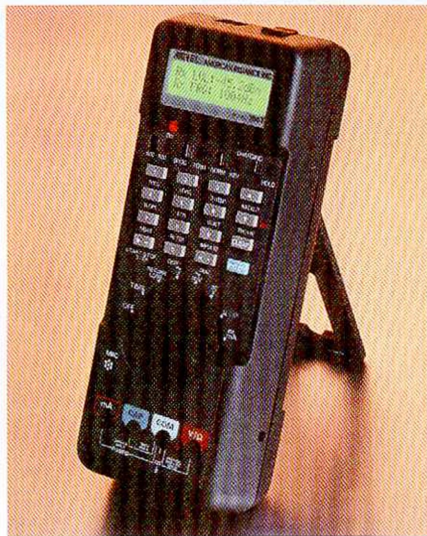
02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel. (0-22) 642 19 73, tel./fax (0-22) 642 16 23

Wysoka jakość i niezawodność
Certyfikaty TÜV, UL, GUM
Mierniki produkowane wg normy ISO 9002
2 lata gwarancji
Zalecane do zastosowań w telekomunikacji

Bezpośredni i wyłączny import, dystrybucja i serwis



Multimetr Maxcom MX-800



Tester telekomunikacyjny AR186T



Miernik RLC Escort ELC 131D

Multimetry cyfrowe 3 i 1/2 cyfry

		Cena
MX-180TR	AC/DCV, DCI (200 mA), R, bat, h_{FE}	39
MX-480	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, f(20 MHz), f_{FE}, test diod, buzzer	110
MX-505	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, temp. test diod, buzzer, holster	88
MX-610	AC/DCV, AC/DCI, (20 A), R, C, f, h_{FE}, test diod, buzzer, generator	135
MX-620	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C (200 μF) f (20 MHz), hFE, Peak/Data Hold,	150
MX-800	AC/DCV, AC/DCI (2 A), R (2 GΩ), C (0,1 pF-20 mF), test diod, buzzer, holster	140

Akcesoria dodatkowe do multimetrów

Przewody pomiarowe uniwersalne	10
Sonda temperaturowa typu K (−20 – +1370°C)	15
Holster typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	5
Holster typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	10
Futerał typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	6
Futerał typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	6

Multimetr samochodowy 3 i 1/2 cyfry

MX-700	DCV, DCI(15 A), R, temp. obroty kąt zwarcia, wsp. wypełnienia,	118

Częstościomierz cyfrowy

MX-1100F	8 cyfr LED, 10 ppm, czułość: 15 mV kanał A: 1 Hz-100 MHz, 1 MΩ, 150 V kanał B: 70 MHz-1 GHz, 50 Ω, 5 V	510

Generator funkcyjny z odczytem cyfrowym

MX-2020	0,02 Hz - 2 MHz, 20 ppm, amplituda 0,2-20 V, Zwy: 50 Ω VCF, wyświetlacz LED 4 cyfry	530

Zestaw pomiarowy

MX-9300	multimetr cyfrowy generator (MX-2020), częstościomierz (MX-1100 F), zasilacz: 0-30/3 A, 15 V/1 A, 5 V/2 A	1190

Wyżej wymienione ceny podano w nowych złotych bez podatku VAT (22%). Są to ceny detaliczne i obowiązują od 1996.01.01

LABIMED

02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23

Bezpośredni import, własny serwis

Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

		Cena
LPS-301	30 W, 30 V/1 A lub 15 V/2 A, 10 mV/1 mA	550
LPS-302	60 W, 30 V/2 A lub 15 V/4 A, 10 mV/1 mA	650
LPS-303	90 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	750
LPS-304	70 W, 2x30 V/1 A, 10 mV/1 mA	850
LPS-305	165 W, 2x30 V/3 A, 3,3 V/3 A lub 5 V/3 A, 10 mV/1 mA	1220
RS-232C	Interfejs do zasilaczy LPS	140

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-1000

PPS-1001	80 W, 8 V/10 A, 2 mV/4 mA	1980
PPS-1002	70 W, 18 V/4 A, 5 mV/2,5 mA	1750
PPS-1003	70 W, 30 V/2,5 A, 8 mV/1 mA	1750
PPS-1004	70 W, 35 V/2 A 10 mV/0,6 mA	1560
PPS-1005	60 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	1750
PPS-1006	70 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	1940
PPS-1007	50 W, 250 V/0,2 A, 80 mA/0,1 mA	2020

Precyzyjne zasilacze dwuzakresowe serii PPS-1020

PPS-1021	100 W, 15 V/6 A lub 35 V/3 A, 10 mV/2 mA (stan wysoki), 1 mA (stan niski)	2120
PPS-1022	100 W, 35 V/3 A lub 60 V/1,5 A, 20 mV/1 mA (stan wysoki) 0,5 mA (stan niski)	2330

Precyzyjne, podwójne zasilacze serii PPS-1200

PPS-1201	100 W, 8 V/6 A, 2 mV/2 mA	2470
PPS-1202	140 W, 18 V/4 A, 5 mA/1,5 mA	2470
PPS-1203	140 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA	2330
PPS-1204	180 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	2930
PPS-1205	120 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	2420
PPS-1206	130 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	2660

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-2000

PPS-2013	180 W, 30 V/6 A, 10 mV/2 mA	2660
PPS-2014	180 W, 35 V/5 A, 10 mV/2 mA	2560
PPS-2015	160 W, 8 V/20 A, 2 mV/7 mA	2820
PPS-2016	180 W, 18 V/10 A, 5 mA/3 mA	2820
PPS-2017	180 W, 60 V/3 A, 20 mV/1 mA	2920
PPS-2018	180 W, 128 V/1,5 A, 40 mV/0,5 mA	3150
PPS-2019	180 W, 250 V/0,8 A, 80 mV/0,1 mA	3380

Programowane obciążenie elektroniczne

EL-1132	300 W, 60 VDC, 60 ADC, RS/GPIB	3990

Inteligentne generatory funkcyjne

FG-506	6 MHz, 1 ppm, μP, VCO, ±0,01%	1090
FG-513	13 MHz, 1 ppm, μP, VCO, ±0,01%	1650
FG-503	0,01 Hz-30 MHz, synteza DDS, RS-232C, GPIB (opcja)	1950

Cyfrowe mierniki cęgowe

MIC-2040	ACI (600 A) ACV, R, Hold, buzzer	110
MIC-2060PA	jak wyżej + DCV, Peak, automat	150
MIC-2080W	ACI, DCI (1000 A), ACV, DCV, R, f True Power, True RMS, Peak, Hold, automat, buzzer, wyjście analogowe	630
MIC-2090W	ACI, DCI, ACI+DCI, (1000 A); ACV, DCV, ACV+DCV, (350 V/1000 V), TrueRMS, True Power (350 kW), R, f, wsp.mocy, współczynnik kształtu	970

Testery telekomunikacyjne

AR-185T	3 1/2 cyfry, tester transmisji	690
AR-186T	wielofunkcyjny mikroprocesorowy tester linii	3700

Sprzedaż hurtowa, detaliczna i wysyłkowa

Multimetry cyfrowe 3 i 3/4 cyfry, bargraf

		Cena
EDM-89S	automatyczna zmiana zakresu True RMS (20 kHz), 0,1%, f (10 MHz), C (50 mF) dBm, TTL, DH/MAX/MIN/AVG	490
EDM-88	automatyczna zmiana zakresu 0,2%, f (10 MHz), C (50 mF), TTL	370
EDM-83B	True RMS, f (20 MHz), R (4 GΩ), L (40 H), dBm	410
EDM-82B	f (4 MHz), C, hFE, TTL, T(-20...+1000°C)	360
EC-80S	futerał do multimetrów	20
TL-24, TL-26	przewody do multimetrów	10
DP-22	sonda temperaturowa do EDM-82B	30
SMD-1	sonda SMD do multimetrów	32

Mierniki cęgowe

ECT-690	podświetlany wyświetlacz z bargrafem, maks. wskazanie 4000/20 000, AC/DCV, AC/DCI 40/400/1000 A TrueRMS, AC+DC, R, f, wypełnienie impulsu, test diody, ciągłości	690
ECT-670	przystawka AC/DCI 100/1000 A współpracuje z diagnoskopem Escort-328	340

Mierniki RLC

ELC-131D	przenośny, 3+4 cyfry, automatyczny, 0,7%, R (1 mΩ...10 MΩ), C (0,1 pF...10mF), L (1 mH...10 000 H), f_{test} = 120 Hz/1kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG	490
ELC-3131D	stacjonarny, 4+3 cyfry z powietleniem, automat. pomiar 2/4-przewodowy, 0,3% R (1 mΩ...10 MΩ), C (0,1pF...10 mF), L (1 μH...10 000 H), f_{test} = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIX/AVG	930

Przenośny multimetr samochodowy

EDA-230	3 i 3/4 cyfry + bargraf, automat. 0,1%, AC/DCV, AC/DCI, R (50 mW), C (5 mF), f (10 MHz), T (−40...+1372°C), TTL, MAX/MIN/AVG, REL, Δ, ZOOM, obroty (30...12 000 rpm), wypełnienie i szerokość impulsów, kąt zwarcia styków przerywacza, również do silników z wtryskiem, podświetlanie wyświetlacza, buzzer	690
Escort-328	diagnoskop samochodowy. Zawiera: oscyloskop cyfrowy, 2 kanały, 20 MHz, 20 pamięci. osc. samochodowy multimetr cyfrowy. Testuje: czujniki i zawory, alternator, akumulator, wtryskiwacz, zapłon. Współ. z drukarką Epson i HP, RS-232, oprogramowanie, wyposażenie	5800

Częstościomierz wielofunkcyjny

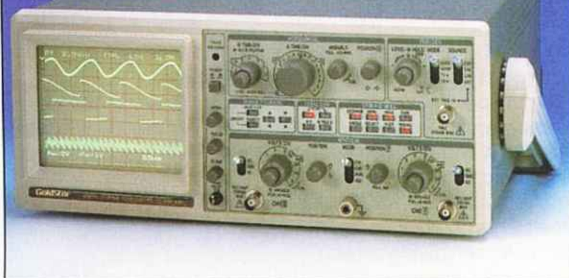
EFC-3305	trzy kanały, 0,001 Hz-3 GHz, okres szerokość impulsu, odstęp między impulsami, wsp. wyp. imp. maks/min/śred, obroty, pamięć, RS-232C (standard), GPIB (opcja), operacje matematyczne	3200

Palmscope (4 przyrządy w jednym) 3800

ESCORT-320	oscyloskop LCD 20 MHz, 20 pamięci; nalizator stanów logicznych; multimetr 3 i 3/4 cyfry, True RMS; częstościomierz 7 cyfr, 20 MHz; RS-232, Centronix, podświetlenie ekranu

Wyposażenie dodatkowe do Palmskopu

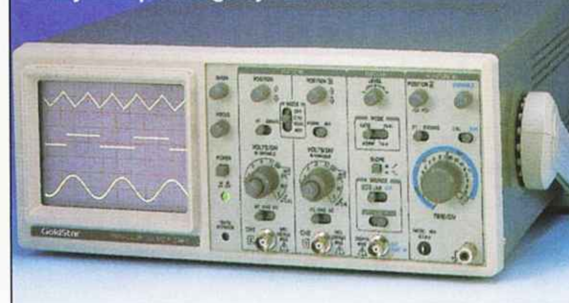
TS321	sondy izolowane (para)	290
LP-320	sondy logiczne (8 kanałów)	260
RC-320	przewód RS-232C	30
FD-320	oprogramowanie RS-232C, dysk, 3,5"	70
PC-320	przewód do drukarki	10
BT-320	akumulatory Ni-Cd 4,8 V/2,8 Ah	70
SMD-2	sonda SMD do oscyloskopu	49











OSCYLOSKOPY ANALOGOWE

		Cena
OS-9020P	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1190
OS-9020A	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1290
OS-9040D	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1980
OS-9040D	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu	1980
OS-9060D	60 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	2470
OS-9100P	100 MHz, 3 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	3120
OS-9100D	100 MHz, 3 kanały, 6 śladów, 5 ns/dz opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	3470

OSCYLOSKOP Z WBUDOWANYM GENERATOREM FUNKCYJNYM

OS-9020G	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, F_g = 0,1 Hz - 1,0 MHz	1560

OSCYLOSKOPY TYPU READ-OUT (z kursorami)

OS-902RB	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu	1980
OS-904RD	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu linia opóźniająca	2570

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

OS-3020	20 MHz, 2 kanały, 20 Ms/s, pamięć 2 kB/kanał (przebieg + nastawy) interfejs RS-232C/HPGL, Read-Out, kursory, interpolacja- uśrednianie	3690
OS-3040	40 MHz, 2 kanały, 20 Ms/s, pamięć 2 kB/kanał, (przebieg + nastawy) interfejs RS-232C/HPGL, Read-Out, kursory, interpolacja, uśrednianie	4550
OS-3060	60 MHz, 2 kanały, 20 Ms/s, pamięć 2 kB/kanał (przebieg + nastawy) interfejs RS-232C/HPGL, Read-Out, kursory, interpolacja, uśrednianie	5480

OPROGRAMOWANIE DO OSCYLOSKOPÓW SERII 3000 (OPCJA)

LG-3000	dyskietka, przewód, instrukcja	200

SONDY DO OSCYLOSKOPÓW (2 szt. w komplecie)

GS-060M	50 MHz, 1:1/1:10, 20 MΩ/22 pF, 1,5 m	98
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m (Made in Japan)	220
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/14 pF, 1,5 m (Made in Japan)	320

GENERATOR M.CZ. Z WBUDOWANYM CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AO-3001C	10 Hz-1 MHz, zniekształcenia < 0,5%, 4 cyfry LED, sinus, prostokąt, U_{wy} max = 22,8 V	620

ZASILACZE LABORATORYJNE

GP-4303A	Pojedynczy, 30 V/3 A, odczyt analogowy	520
GP-4303D	Pojedynczy, 30 V/3 A, odczyt cyfrowy	520
GP-305	Pojedynczy, 30 V/5 A, odczyt analogowy	750
GP-503	Pojedynczy, 50 V/3 A, odczyt analogowy	750
GP-505	Pojedynczy, 50 V/5 A, odczyt analogowy	980

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY (nowość)

DM-441B	4 i 1/2 cyfry (200000), dokł. podstawowa 0,05%, True RMS AC/DCV, AC/DCI, R, f, h_{FE}, test diody, ciągłość, hold	650

Ceny w nowych złotych bez podatku VAT (22%)





Producent – firma LG Precision (Goldstar) posiada certyfikat ISO 9001 Nr. 10966 i gwarantuje wysoką jakość oraz niezawodnośc swoich przyrządów

UWAGA: ***Specjalna oferta dla szkół, uczelni i instytutów przy zakupach sprzętu na cele naukowo-dydaktyczne! Możliwość skorzystania z ulg celno-podatkowych.***

Bezpośredni i wyłączny import, autoryzowany serwis. Sprzedaż hurtowa i detaliczna w tym wysyłkowa

LABIMED

02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel.(0-22) 642 19 73
tel./fax (0-22) 642 16 23

MER SERWIS

02-201 Warszawa,
ul. Gen. Wł. Andersa 10,
tel. 31-42-56,
tel./fax: 31-25-21

Dwa lata gwarancji na oscyloskopy HC i zestawy laboratoryjne METEX



Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

HC-5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
HC-5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
Sondy: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
HC-7802: 1 GHz: analizator widma cena: 9 000 zł + VAT



Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie (read-out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.
HC-5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźnionai normalna – 1800 zł
HC-5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 2350 zł
HC-5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 3500 zł
HC-5602: 20 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
HC-5604: 40 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



Oscyloskop HC-3502, NAJTAŃSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X-Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV-20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT
UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



Oscyloskop z ekranem LCD HC-3850 (2 kanały)

REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL-10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscyloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena: 2600 zł + VAT, sonda HL-10 – 550 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0-30 V, 0-3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0-60 V, 0-1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacze (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 750 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 900 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



Częstościomierz U-2000, 2GHz, cena: 850zł



ul. JANOWSKIEGO 15
02-784 WARSZAWA -URSYNÓW
TEL/FAX: (0-22)641-15-47
641-61-96 , 644-42-50

BEZPOŚREDNI IMPORTER i PRZEDSTAWICIEL FIRMY METEX w POLSCE



METEX INSTRUMENTS

jako pierwszy w POLSCE uzyskał certyfkaty zatwierdzenia typu GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR na wszystkie modele produkowanych multimetrów !!!.

						NOWA GENERACJA METEXA					NOWOŚĆ !!!	
TYP FUNKCJA	M 3800 3 1/2 CYFR	M 3610 M 3610B 3 1/2 CYFRY	M 3650 M 3650B 3 1/2 CYFRY	M 4650 M 4650B 4 1/2 CYFRY	M4650CR 4 1/2 CYFRY	M 3270 AUTOMAT	M3640 D 3 1/2 CYFRY	M 3650 D 3 1/2 CYFRY	M 3660 D 3 1/2 CYFRY	M 3850 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3860 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3870 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,05% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/- 0,3 % 40V 400V 1000V	400 mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	3V,30V,300V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V	400 mV 4,40,400V 750V	400 mV 4,40,400V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	2mA 200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	400 uA 4,40,400 mA 4A, 20A	4,40,400A 4A,20A
PRĄD ZMIENNY	20,200,uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	—— 2,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	--------- 2,200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	----- 2,200mA 20A	400uA 4,40,400mA 20A	400uA 4,40,400 mA 20A	4,40,400 mA 20A
OPORNOŚĆ	200 -ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400 ohm 4,40,400k 4M , 40 M	400 ohm 4,40,400k 4M,40M	400 ohm 4,40,400k 4M,40M
Pojemność	----	----	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	3nF 30nF 30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	4,40,400 nF 4,40, 400 uF	4,40,400nF 4,40,400uF	4,40,400nF 4,40,400uF
Indukcyjność	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	40,400mH	40,400mH 4H , 40H
Częstotliwość	----	----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2kHz,20kHz 200kHz,1MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	4,40,400kHz 4, 40 MHz	4,40,400kHz 4MHz	4,40,400 kHz 4MHz
Stany logic.	——	——	——	——	TAK	——	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Generator	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	TAK: 1,2,3,4, 5k,1,10,100Hz	----
Temperatura	----	----	----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda"K"
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	dioda-NIE ciągłość-TAK	dioda -NIE ciągłość--TAK
TRUE RMS **PASMO w kHz**	-------	---------	--------	--------	---------	---------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	---------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	--------	TAK-20k 50kHz-sin	——
Łącze do **IBM RS 232c**	-----	-----	------	-------	TAK+ program	-------	TAK+ program	TAK+ program	TAK + program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program
FUNKCJE : HOLD/ AUTO. HOLD REL / CMP MIN / MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	— — — — —	— — — — —	— — — — —	TAK — — — —	TAK TAK TAK — TAK	TAK — — — —	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H. TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK (AUTO TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO TAK TAK TAK
SKALA decybelowa	-------	-----	-----	-----	-----	------	TAK dBm	------	TAK dBm	TAK dBm	TAK dBm	TAK dBm
Cena netto: BEZ 22 % podatku vat	90zł	3610-110zł 3610B-115zł	3650-135zł 3650B-150zł	4650-200zł 4650B-220zł	250zł	130zł	220zł	190zł	250zł	270zł	320zł	290zł

***WSZYSTKIE INSTRUKCJE OBSŁUGI W JĘZYKU POLSKIM. !**
***MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU.**
*** OPROGRAMOWANIE (DOS , WINDOWS) W CENIE PRZYRZĄDU !**
***GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY**

HANNOVER 28.8.-1.9.1996

CeBIT HOME ELECTRONICS

Sprzęt RTV na CeBIT Home '96

CeBIT Home, organizowana w tym roku po raz pierwszy, była wystawą dla szerokiej publiczności. Były to targi informatyki, elektroniki rozrywkowej i powszechnego użytku oraz urządzeń i oprogramowania dla małych firm.

Do udziału w targach zgłosiło się ponad 700 wystawców. Na program ekspozycji złożyły się następujące dziedziny:

- elektronika użytkowa i rozrywkowa
- technika informatyczna i telekomunikacja
- samochodowe systemy nawigacyjne i sprzęt hi-fi
- usługi, usługi on-line, gry i wydawnictwa.

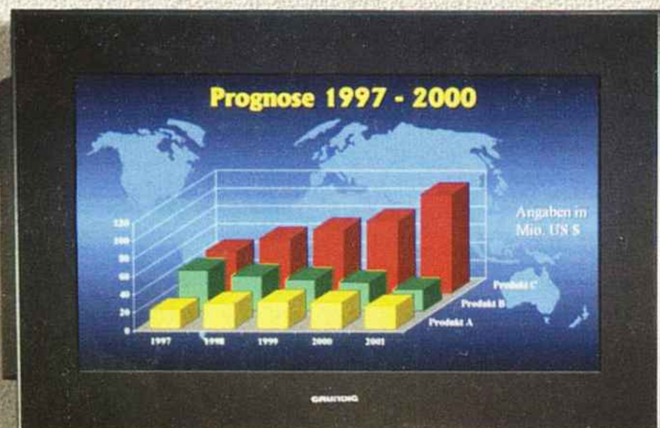
Targi CeBIT Home stały się miejscem prezentacji obecnych tendencji w rozwoju techniki multimedialnej. Niemieckie biuro badania rynku elektroniki użytkowej i telekomunikacji gfu (Gesellschaft für Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik) dokonało próby określenia kierunków rozwoju tej branży. Oczekuje się, że rozwój technik multimedialnych i ich coraz bardziej zdecydowane wkraczanie do wszystkich dziedzin życia spowoduje przezwyciężenie zastoju w branży sprzętu radiowo-telewizyjnego. Za najważniejsze kierunki uznano telewizję cyfrową i cyfrowe radio.

W dziedzinie telewizji cyfrowej prezentowano wiele rozwiązań stanowiących techniczne nowości w skali całej elektroniki użytkowej. Już w tej chwili zacierają się różnice między komputerem multimedialnym a telewizorem multimedialnym. Oba urządzenia pełnią te same funkcje związane z pracą i rozrywką, mogą służyć do przetwarzania tekstów, realizować funkcje telekomunikacyjne, służyć do odtwarzania płyt dźwiękowych i wizyjnych oraz odbioru programów telewizyjnych, jak również umożliwiają korzystanie z gier. Wśród urządzeń wizyjnych, mających najwięcej cech istotnych nowości technicznych, na najwyższą uwagę zasługiwały:

- monitory z ekranem plazmowym
- odtwarzacze DVD (cyfrowych płyt wizyjnych)
- obraz i dźwięk w okularach firmy Sony.

Interesująca oferta była adresowana do użytkowników radiowych urządzeń samochodowych. Niezaprzeczalnymi przebojami były prezentacje radiowego odbiornika cyfrowego DAB oraz modułu RDS. Dekoder sygnałów RDS do współpracy z odbiornikiem samochodowym przedstawiła firma Lenco.

Dokończenie artykułu na str. 54.



Ekran plazmowy może znaleźć zastosowanie jako monitor komputerowy



Odtwarzacz DVD (cyfrowych płyt wizyjnych) firmy Panasonic